Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten.

I. Teil:

Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau

von

Dr. Erich Spengler.

(Mit 1 Karte und 2 Profiltafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. November 1912.)

Einleitung.

Es ist eine schon seit langer Zeit bekannte Erscheinung, daß die Gosauschichten in den Nordalpen bei ihrer Ablagerung einen bereits sehr stark gestörten und denudierten Untergrund aus älteren mesozoischen Gesteinen vorfanden. Ebenso lange weiß man aber, daß auch die Gosauschichten selbst intensiv gestört sind. Wir müssen daher mit mindestens zwei zeitlich getrennten Phasen der Gebirgsbildung in den Nordalpen rechnen, einer mittelkretazischen (vorgosauischen) und einer (oder vielleicht mehreren) tertiären (nachgosauischen). Bei der Übertragung der in den Westalpen entstandenen Deckenlehre auf die Ostalpen ist nun von einigen Seiten die Bedeutung der mesozoischen Bewegungen unterschätzt,[1] von anderen Seiten wieder überschätzt[2] worden. Es soll daher in dieser und einigen späteren Publikationen der Versuch unternommen

[1] O. Wilckens, Über mesozoische Faltungen in den tertiären Kettengebirgen Europas. Geologische Rundschau, II (1911), p. 251 bis 263.

[2] Cl. Lebling, Beobachtungen an der Querstörung Abtenau—Strobl im Salzkammergut. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geol., Pal. Beilageband XXXI (1911), p. 535 bis 574.

werden, an einer Reihe von Gosaubecken der Nordalpen mit möglichster Schärfe die beiden Phasen der Gebirgsbildung auseinanderzuhalten. Ob dieser Versuch überall gelingen wird, kann vorläufig noch nicht vorausgesagt werden, da bei der eigentümlichen Lage der Mehrzahl der Gosauablagerungen in der Tiefe der Täler in den meisten Fällen die entscheidendsten Punkte — die Kontakte mit den älteren Gesteinen — von Schutt und Vegetation verhüllt sind. Es soll von dem mir durch frühere Arbeiten genau bekannten Gebiete am Wolfgangsee ausgegangen und in möglichstem Anschluß daran auch anderen Gosaubecken eine Untersuchung gewidmet werden.

Für diese Arbeiten wurde mir von der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien eine Unterstützung aus der Boué-Stiftung gewährt, wofür ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank ausspreche.

Die Tektonik des bayrischen Faciesgebietes im Ischltal und der dazugehörigen Gosauschichten.

Die Gosauschichten des Wolfgangsees bilden im wesentlichen ein stellenweise flach muldenförmig verbogenes und von zahlreichen Verwerfungen durchsetztes, nach Süden einfallendes Schichtpaket. Eine eingehende Beschreibung findet sich bei Reuß[1] und in meiner Schafbergarbeit.[2] Es hat sich dort die folgende stratigraphische Gliederung dieser Gosauschichten ergeben:

1. Bituminöse Mergel mit Kohlenflözen;
2. Sandsteine;
3. Hippuritenkalke (oberes Santonien);
4. graue Mergel und Sandsteine;
5. Nierentaler Mergel.

---

[1] A. E. Reuß, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosautal und am Wolfgangsee. Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Bd. VII (Wien 1854).

[2] E. Spengler, Die Schafberggruppe. Mitteilungen der geolog. Gesellschaft in Wien, 1911.

Die Tektonik der Schafberggruppe ist älter als die Ablagerung der Gosauschichten. Die Gründe für diese Annahme wurden in der »Schafberggruppe« eingehend erörtert.[1]

Die Gosauschichten des Wolfgangseetales setzen sich gegen Osten in das Tal der Ischl fort. Mit diesen steht durch einen langen und sehr schmalen, auf der Karte und in der Natur höchst eigenartig hervortretenden Streifen von Gosaubildungen das Abtenauer Becken in Verbindung. Eine eingehende Beschreibung dieses Streifens, der sich tatsächlich in hervorragender Weise zu einer Erkennung der tektonischen Stellung der Gosauschichten eignet, hat Cl. Lebling[2] geliefert; ich werde daher hier stets an die Beobachtungen Lebling's anknüpfen können.

Um nun die tektonische Stellung dieser Gosauzone zu verstehen, ist es zunächst nötig, die Tektonik des triadischen und jurassischen Grundgebirges kurz zu betrachten. Am Südostende des Wolfgangsees erhebt sich ein isolierter, höchst grotesk gestalteter Berg, das Sparberhorn (1499 *m*). Dieses tritt aus dem geradlinigen, die Südseite des Wolfgangseetales bildenden Nordabfall der Osterhorngruppe scharf nach Norden heraus und bildet eine selbständige geologische Einheit. Nach Mojsisovics[3] ist der ganze Berg ausschließlich aus Dachsteinkalk zusammengesetzt; auch Haug[4] und Lebling[5] halten wenigstens die Gipfelpartie des Sparberhorns für Dachsteinkalk. Doch läßt bereits bei guter Beleuchtung ein Blick vom Wolfgangseetal aus den markanten Gegensatz zwischen den gelblich verwitterten rauhen Felswänden des Sockels und den glatten weißen Wänden des Gipfels erkennen: nur diese bestehen aus Kalk, jene aber aus Dolomit. Diesen Dolomit deutet Lebling als Ramsaudolomit, doch spricht die petro-

---

1 E. Spengler, l. c., p. 264 bis 270.

2 Cl. Lebling, Beobachtungen an der Querstörung Abtenau-Strobl im Salzkammergut. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Beilageband XXXI (1911), p. 535.

3 E. v. Mojsisovics, Geologische Spezialkarte 1 : 75.000, Z. 15, col. IX (Ischl und Hallstatt).

4 E. Haug, Sur les nappes de charriage du Salzkammergut. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris 1908, p. 1429.

5 Cl. Lebling, l. c., p. 555.

graphische Beschaffenheit, besonders die braune Farbe, mehr für Hauptdolomit, da der Ramsaudolomit in der Umgebung des Strobler Weißenbachtales stets von fast rein weißer Farbe ist. Außerdem liegt der Dolomit des Sparberhorns in der genauen Streichungsfortsetzung des Hauptdolomites unterhalb des Maria-Lenkweges bei St. Gilgen.[1] Über dem Hauptdolomit liegt ein weißer Riffkalk, welcher den Gipfel des Sparberhorns und den Kleefels zusammensetzt; die untere Grenze dieses Riffkalkes liegt an der Nordseite des Sparberhorns in etwa 1000 *m* Meereshöhe und sinkt gegen Osten an mehreren gut sichtbaren Verwerfungen allmählich herab, bis sie an der Nordseite des Kleefelses die Talsohle erreicht. Auch das südliche Ende des Sparberhorns wird von Hauptdolomit gebildet, dessen Grenze gegen den Riffkalk ein in den Westwänden des Berges deutlich sichtbarer Bruch ist. Dieser Hauptdolomit fällt etwa 50° gegen Osten ein und wird von schwarzen, geschichteten Kalken in geringer Mächtigkeit (Kössener Schichten?) überlagert (Profil IV). Lebling[2] legt an die Grenze zwischen dem Dolomit der Nordseite des Sparberhorns und dem Riffkalk des Gipfels eine NO—SW streichende Verwerfung. Dagegen spricht das oben erwähnte Auftauchen von Hauptdolomit am Südende des Berges für ein Durchstreichen dieses Gesteins im Untergrunde des Riffkalkes. Diesen weißen Riffkalk nun, welcher den Gipfel des Sparberhorns und den Kleefels bildet, möchte ich als Plassenkalk[3] deuten; wenn sich dafür auch keinerlei paläontologische Beweise erbringen lassen — auch der Plassenkalk der Schafberggruppe ist außerordentlich fossilarm —, so sprechen doch folgende Tatsachen für diese Auffassung: 1. Der Kalk des Sparberhorns ist durch sein riffartiges, ungeschichtetes Auftreten (nur an ganz vereinzelten Stellen Andeutung von Bankung) von dem wohlgeschichteten Dachsteinkalk des Rettenkogels wesentlich verschieden. Daß am Sparberhorn Dachsteinkalk in Riff-Facies vorliegt, erscheint deshalb unwahrscheinlich, weil in der ganzen das Goiserner Weißenbachtal

---

[1] E. Spengler, Die Schafberggruppe, p. 261, 262.

[2] Cl. Lebling, l. c., p. 555.

[3] E. Spengler, Zur Tektonik vom Sparberhorn und Katergebirge im Salzkammergut. Zentralblatt für Min. etc., 1911, p. 702.

umgebenden Gebirgsgruppe der Dachsteinkalk nirgends in der ungeschichteten Riff-Facies auftritt. 2. Das Aussehen der Wände und die Bergformen sind vollständig übereinstimmend mit den Plassenkalkbergen der Schafberggruppe ausgebildet. Man vergleiche insbesondere den Kleefels mit dem Bürgelstein oder Strubeck und das Sparberhorn mit dem Sommeraustein. 3. Auch im Handstück besteht vollkommene Übereinstimmung mit dem Plassenkalk der Schafberggruppe, insbesondere tritt die sehr charakteristische oolithische Struktur[1] auch hier auf. 4. Die tektonischen Verhältnisse sind gleichfalls dieser Anschauung günstig. Lebling erwähnt bereits das Vorkommen von Aptychenschichten im unteren Strobler Weißenbachtal.[2] Tatsächlich treten auf dem Ostabhang des Sparberhorns wohlgeschichtete helle Kalke mit Hornsteinlinsen und Lagen auf, welche nach ihrer petrographischen Beschaffenheit am besten als Oberalmer Schichten[3] gedeutet werden. Das Fallen dieser Kalke ist stets mittelsteil gegen SO gerichtet, so daß sich der Südosthang des Sparberhorns im wesentlichen als Schichtfläche darstellt (Profile III, IV). Oberalmer Schichten zeigen stets weiche, mit Almwiesen bedeckte, der Plassenkalk stets felsige und bewaldete Abhänge. Einige wenige Aufschlüsse — so nordöstlich von der Helbethütte — lassen erkennen, daß sich die Hornsteinkalke im Liegenden der Plassenkalke befinden. Daß die Oberalmer Schichten aber gleichzeitig im Hangenden des Hauptdolomites der Nordseite des Sparberhorns liegen, zeigen die Verhältnisse bei der Thurntalhütte. Folgt man dem Tälchen, das zur Thurntalhütte hinaufführt, so steigt man zunächst über den Schuttkegel des Thurntalbaches empor. Höher oben fließt der steil herabkommende Bach durch dichten Wald; im Bachbett sind Oberalmer Schichten aufgeschlossen, welche 40° ONO einfallen, d. h. der Bach fließt über die Schichtfläche herunter. Zu beiden Seiten des Baches liegen auf den Oberalmer Schichten weiße Plassenkalke, welche

---

[1] E. Spengler, Die Schafberggruppe, p. 207.

[2] Cl. Lebling, l. c., p. 556, 557.

[3] Diese Schichten könnten sonst nur noch dem Spongienlias entsprechen. Diese — allerdings bedeutend weniger wahrscheinliche — Auffassung würde die Tektonik nicht wesentlich ändern.

hier eine Spur von Bankung erkennen lassen, die das gleiche Einfallen zeigt. Ist man durch den Wald emporgestiegen, so hat man die steil ansteigende Almfläche erreicht, auf der die Thurntalhütte liegt. Schon von ferne fällt diese von Felsblöcken nahezu freie Wiesenfläche zwischen den bewaldeten, felsigen Hängen zu beiden Seiten auf. Hier finden sich zwar keine wirklichen Aufschlüsse, doch kann man sowohl aus der morphologischen Gestaltung als daraus, daß der Boden kleine, würfelförmige Brocken von Hornstein in großer Zahl enthält, mit Sicherheit erschließen, daß Hornsteinkalke den Untergrund bilden. Die Almfläche läßt sich, nach oben allmählich schmäler werdend, bis an den Kamm verfolgen, wo sich wieder ein kleiner Aufschluß von Oberalmer Schichten vorfindet, der SW—NO-Streichen und seigere Schichtstellung zeigt (Aufpressung zwischen Plassenkalkschollen) und von Norden gesehen nur wenige Meter über dem Kontakt zwischen Hauptdolomit und Plassenkalk liegt. Südlich von der Waidinger Hütte überschreiten die Oberalmer Schichten des Sparberhorns den Strobler Weißenbach, der diese in enger Schlucht durchschneidet. Noch am rechten Ufer sieht man deutlich das 45° gegen Osten gerichtete Einfallen der Oberalmer Schichten (Profil III).

Wir haben also gesehen, daß das Sparberhorn aus einem Sockel von Hauptdolomit besteht, über welchem Oberalmer Schichten und Plassenkalk folgen. Da diese letzteren Gesteine nicht das ursprüngliche Hangende des Hauptdolomites sein können, muß zwischen diesen und dem Hauptdolomit eine Schubfläche liegen. Diese Erscheinung, daß Plassenkalk unmittelbar auf obere Trias aufgeschoben ist, ist in der Schafberggruppe allgemein verbreitet und wurde dort als »Plassenkalküberschiebung«[1] eingehend beschrieben und erklärt. Das Sparberhorn ist also tektonisch ein Teil der Schafberggruppe; der Dolomit ist die Fortsetzung des Hauptdolomites südlich von St. Gilgen, der Plassenkalk war einst mit den Plassenkalkpartien des Lugberges und Bürglsteins in der Schafberggruppe in Verbindung. Da aber am Sparberhorn Oberalmer

[1] E. Spengler. Die Schafberggruppe, p. 244.

Schichten in Verbindung mit Plassenkalk auftreten, müssen wir uns hier in der Grenzregion beider Facies befinden.

Die Trias- und Juragesteine des Sparberhorns werden von einem Mantel von Gosauschichten überlagert. Die Nordseite des Sparberhorns ist ungemein schlecht aufgeschlossen. Man findet bald Spuren eines festen, flyschartigen Sandsteines, bald solche von grauen und roten (Nierentaler) Mergeln, ohne jedoch an einer Stelle mit Sicherheit Streichen und Fallen beobachten zu können. Weit besser sind die Gosauschichten im untersten Strobler Weißenbachtal aufgeschlossen. Wir finden hier an der Basis:

1. einen grauen, knolligen, tonigen Hippuritenkalk. Dieser setzt die kleinen Felswände am Eingang ins Weißenbachtal (rechtes Ufer) zusammen (den Theresienstein, Ofenwand), tritt tiefer drinnen auch auf das linke Ufer über. In diesem Hippuritenkalk konnte ich folgende Fauna nachweisen:

Hippurites (*Vaccinites*) *sulcatus* Defr. (1 Exemplar).
» » *Oppeli* Douv. (2 Exemplare).
» » cf. *Oppeli* Douv. (3 Exemplare).
» » *Chalmasi* Douv. (1 Exemplar).
» » cf. *Chalmasi* Douv. (2 Exemplare).
» » *Carinthiacus* Redl. (1 Exemplar).

Diese Hippuritenvergesellschaftung macht es wahrscheinlich, daß es sich um eine Hippuritenfauna des oberen Santonien handelt, da nach Felix[1] *Hippurites sulcatus* Defr. auf das obere Santonien beschränkt ist; dasselbe gilt von dem *H. Chalmasi* Douv. sehr nahestehenden *H. Boehmi* Douv. und einer mit *H. Carinthiacus* Redl. nahe verwandten Form.[2] Da die Hippuritenkalke von St. Wolfgang und St. Gilgen, wie ich in der »Schafberggruppe« gezeigt habe, auch wahrscheinlich dem oberen Santonien entsprechen, so liegt in beiden Fällen wohl dasselbe Hippuritenniveau vor. Über den Hippuritenkalken folgen nun in dem Graben nordöstlich der Langer Hütte

[1] J. Felix, Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten. II. Teil: Die Kreideschichten bei Gosau. Paläontographica, LIV, Stuttgart 1908, p. 315.

[2] Felix, l. c., p. 323.

2. graue, feinkörnige Sandsteine, welche mit grauen Mergeln wechsellagern und 35° OSO einfallen. Auch im Weißenbachtal erscheint diese Schichtgruppe oberhalb der durch Hippuritenkalke gebildeten Talenge. An einer Stelle am linken Ufer des Weißenbaches ist eine Bank eingeschaltet, welche ganz von den leicht zerbrechlichen weißen Schalen eines kleinen *Cardium* (*Cardium Ottoi* Gein.) und anderen Bivalven und Gastropoden erfüllt ist. Bemerkenswert ist das Vorkommen einer *Natica*, welche die Gestalt von *Natica amplissima* Hörn. hat, aber nur 22 *mm* hoch ist. Zweifellos aus derselben Schichtgruppe stammen die Versteinerungen, welche Hinterhuber[1] anführt:

Ammonites sp.
Scaphites sp.
Protocardium Hillanum Sow.
Cucullaea Austriaca Zitt.
Nucula redempta Zitt.
Aporrhais costata Sow.
Ap. granulata Sow.
Ap. (?) *constricta* Zek.
Fusus cingulatus Zek.
Cerithium furcatum Zek.
Omphalia Kefersteini Münst.
Cyclolithes hemisphaerica Lam.

Darüber folgen als jüngstes Glied der Gosau

3. die makroskopisch fossilleeren roten und graugrünen Nierentaler Mergel. Über diesen folgen in einigen Profilen noch graue Gosaumergel, die aber auf der Karte und den Profilen mit den Nierentaler Schichten zusammengezogen sind.

In zwei Dünnschliffen aus den Nierentaler Schichten des oberen Rigaustales konnte ich feststellen, daß das makroskopisch ganz fossilleere Gestein ganz erfüllt ist von den Schalen von *Globigerina* und *Textularia*. Die Mergel sind vollständig übereinstimmend mit den roten und grauen Foraminiferenmergeln des Zuges Hornspitz—Höhkögerl im Becken von Gosau[2] ausgebildet. Da Felix nun im Liegenden der Foraminiferenmergel im Finster-, Nef- und Hochmoosgraben das obere

---

[1] O. Hinterhuber, Petrefacten der Gosauformation aus dem Strobl-Weißenbachtale bei St. Wolfgang. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, Wien 1866, p. 16.

[2] J. Felix, Die Kreideschichten bei Gosau. Palaeontographica 54, p. 303 (rote Mergel unterhalb des Nussensees), p. 314.

Campanien paläontologisch festgestellt hat, fallen die Foraminiferenmergel dem Maestrichtien zu. Das Auftreten von *Globigerina* und *Textularia* spricht dafür, daß zu der Zeit des Maestrichtien das Oberkreidemeer in den Salzburger Alpen am tiefsten war; jedenfalls lagen zu dieser Zeit die Kalkalpen des Salzkammergutes zum größten Teil (wenn nicht in ihrer Gesamtheit) unter Wasser und man wird nicht fehlgehen, die roten Globigerinenmergel als eines der konstantesten Niveaus in den Gosauschichten der nördlichen Kalkalpen aufzufassen.

Wenn auch die Hauptmasse der Nierentaler Schichten ein Glied der Flyschzone ist, glaube ich doch mit Cl. Lebling[1] diesen Namen unbedenklich auch für dieses Schichtglied der kalkalpinen Gosau anwenden zu dürfen, obwohl *Belemnitella mucronata* in meinem Gebiete nicht gefunden wurde, und zwar aus folgenden Gründen:

1. In der Kalk- und Flyschzone[2] gehören diese Schichten dem Maestrichtien an.

2. In beiden Fällen ist das Maestrichtien in Form vollkommen übereinstimmender, roter oder grünlicher Foraminiferenmergel ausgebildet.

3. Die Lokalität »Nierental« zwischen Untersberg und Lattengebirge, welche den Nierentaler Schichten den Namen gegeben hat und von welcher *Belemnitella mucronata*[3] bekannt wurde, gehört nicht der Flyschzone, sondern der Kalkzone, und zwar nach E. Haug[4] der bayrischen Decke an.

Der Name: »Nierentaler Schichten« soll eine sehr charakteristische, lithologische Facies des obersten Senon (Maestrichtien) bezeichnen, welche in den Salzburger Alpen Flysch- und Kalkzone gemeinsam ist. Auch die »Couches rouges« des Rhätikon sind faciell vollkommen übereinstimmende Gebilde.[5] Ob der nordische Einfluß,[6] der sich durch das Vorkommen von *Belemnitella mucronata* in den weiter nördlich abgelagerten Nierentaler Schichten kundgibt, auch so weit nach Süden reicht, konnte bisher noch nicht festgestellt werden.

---

[1] Cl. Lebling, l. c. p. 542.

[2] J. Böhm, Die Kreidebildungen des Fürbergs und Sulzbergs bei Siegsdorf in Oberbayern. Palaeontographica 38, p. 9.

[3] E. Fugger, Die Salzburger Ebene und der Untersberg. Jahrb. Geolog. Reichsanstalt 1907, p. 519.

[4] E. Haug, Les nappes de charriage des Alpes calcaires septentrionales. Bull. Soc. géol. de France 1906, p. 380, 419.

[5] Vergl. Cl. Lebling, Ergebnisse neuer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. Geologische Rundschau, III, p. 495.

[6] E. Suess, Antlitz der Erde. III/2, p. 209.

Nördlich der Waidinger Hütte steigt der Talweg vom Ufer des Baches auf eine kleine Talstufe am rechten Ufer empor. Man sieht hier sehr zahlreiche Blöcke eines roten, groben Gosaukonglomerates umherliegen und könnte dieses für anstehend halten. Daß dies jedoch nicht der Fall ist, lehren mit voller Sicherheit die Aufschlüsse am Bache, wo man sieht, daß diese Blöcke in den glacialen Bildungen und dem Gehängeschutt enthalten sind. Außerdem befindet sich am Bach ein ununterbrochener Aufschluß von fast $^1/_2\,km$ Länge in den grauen Gosausandsteinen und Mergeln der Schichtgruppe 2, aus welchen Hinterhuber l. c. anführt:

Crassatella macrodonta Sow.	*Pterocera pinnipenna* Zek.
Fimbria coarctata Zitt.	*Actaeonella Lamarcki* Zek.
Cardium productum Sow.	*Cerithium Haidingeri* Zek.
Protocardium Hillanum Sow.	*Natica* sp.
Myoconcha dilatata Zitt.	*Volutilithes Casparini* d'Orb.
Ostrea vesicularis? Lam.	*Turritella rigida* Lam.

Auf der ganzen Strecke zeigen diese Gosaugesteine eine 45° ostwärts fallende Schichtfläche, so daß die Überlagerung der Sparberhorngesteine durch diese Gosauserie mit Sicherheit angenommen werden kann (Profil III, IV). Ein kurzes Stück weiter taleinwärts hat übrigens Lebling[1] die Auflagerung der Gosauschichten mit einer feinkörnigen Grundkonglomeratbank auf den Oberalmer Schichten direkt beobachtet. Auf der Südostseite des Sparberhorns (bei der Helbethütte) sind die grauen Gosaumergel bis auf 250 *m* über die Talsohle hinauf erhalten geblieben (Profil IV).

Wir erkennen in der Stratigraphie dieser das Sparberhorn überlagernden Gosauschichten im unteren Strobl-Weißenbachtal die Stratigraphie der Schafberggosau wieder — hier wie dort fehlen die groben Konglomerate, nur die untersten Glieder der Schafberggosau (bituminöse Mergel und Sandsteine unter den Hippuritenkalken) sind hier nicht entwickelt.

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 557.

Verfolgen wir nun diese Gosauschichten gegen Osten. Nächst Weißenbach verschwinden die roten Nierentaler Schichten samt den sie unterlagernden Gesteinen unter den Alluvionen des Ischltales. Erst etwa 600 *m* westlich der Station Aigen-Voglhub tauchen in der Taltiefe die hier meist roten Nierentaler Schichten wieder auf und lassen sich in schmalem Streifen bis in die Nähe des Bahnhofes verfolgen. Das Fallen ist nicht deutlich zu erkennen, scheint aber in einem Graben nordwärts gerichtet zu sein (Profil II). Auf der geologischen Karte der Reichsanstalt sind hier irrtümlicherweise Werfener Schiefer eingetragen.

Nächst Wacht stehen graue, seiger W—O streichende Mergel an, wohl den Sandsteinen und Mergeln des unteren Strobl-Weißenbachtales entsprechend. Ferner bietet das Sophiental, welches der Abfluß des Nussensees durchfließt, gute Aufschlüsse in den Gosauschichten. An der Stelle, an welcher die Straße in das Sophiental eintritt, stehen rote Nierentaler Mergel an, welche 50° Süd fallen; 100 *m* weiter gegen Süden erfolgt das Einfallen 50° Nord. Wir haben also hier eine regelmäßige W—O streichende Mulde von Nierentaler Schichten vor uns (Profil I). Unterlagert werden diese Schichten von einigen Sandsteinbänken, denen weiterhin weiche, graue Mergel mit vereinzelten Sandsteinlagen folgen. Wir haben zweifellos die Schichtgruppe 2 des unteren Strobl-Weißenbachtales vor uns. Auch hier sind leicht zerbrechliche, weiße Schalenreste von Bivalven sehr häufig, doch bestimmbare Stücke selten. Ich konnte nur

Cucullaea Austriaca Zitt.

bestimmen. Hier stehen die Schichten bereits vollkommen seiger. Je weiter wir nun gegen Süden vordringen, desto stärker sind die Schichten gestört, desto unklarer wird die Lagerung. Schließlich zeigen die nunmehr wieder vorwiegend sandigen Bänke, denen auch einige Konglomeratlagen beigesellt sind, ein 45° gegen Süden gerichtetes Einfallen und verschwinden schließlich unter Haselgebirge (Profil I *a*).

In der näheren Umgebung von Ischl tauchen die Juragesteine, die das Sparberhorn zusammensetzen, wieder empor.

Als ältestes Glied erscheinen hornsteinführende, geschichtete Kalke — schon Mojsisovics hat diese auf der geologischen Spezialkarte als Oberalmer Schichten aufgefaßt, wenn es sich auch um kein ganz typisches Gestein handelt —, graue und hellbraune Kalke mit vereinzelten Hornsteinkonkretionen und -Bändern, zum Teil Crinoidenspuren aufweisend. Die einzigen spärlichen Aufschlüsse finden sich an der bewaldeten Böschung unterhalb der Häuser von Ahorn, hier steil NW unter die darüber folgenden Tithonkalke einfallend (Profil V). Diese setzen die Kuppe des Kalvarienberges zusammen und sind überall deutlich aufgeschlossen, aber zum Teile so wenig typisch ausgebildet, d. h. von so dunkelbrauner Farbe, daß man sie gar nicht als Plassenkalke erkennen würde, wenn sie nicht gerade hier nach Kittl[1] folgende Versteinerungen geliefert hätten:

Diceras sp.
Nerinea cf. *Zeuschneri* Pet.
Sphaeractinia sp.
Korallen und Spongien.

Die Aufschlüsse in den darüberliegenden Gosauschichten sind in der näheren Umgebung von Bad Ischl äußerst ungünstig, da das ganze Terrain sehr stark von glacialen Bildungen überdeckt ist. Es gibt nur folgende, äußerst unbedeutende Aufschlüsse: 1. Nächst Pfandl finden sich sowohl am rechten Ufer der Ischl als knapp hinter dem Gasthaus Spuren von grauen, sandigen Mergeln der Abteilung 2. 2. Ähnliche Gesteine treten in einem Graben nächst des Kaiser Franz Josefplatzes in Kaltenbach auf. 3. Am Ischlfluß erscheinen in der Stadt Spuren von Hippuritenkalken.

Die »Sparberhornentwicklung«, d. h. das gemeinsame Auftreten von geschichteten Hornsteinkalken und hellen Riffkalken im Oberjura, läßt sich weiter nach Osten und Süden verfolgen, trägt aber hier keine Gosauschichten mehr. An den Kalvarienberg schließt sich zunächst der Plassenkalk des

[1] E. Kittl, Exkursionsführer des IX. Internationalen Geologenkongresses. IV. Salzkammergut, p. 41.

Jainzen[1] an, weiters gegen Osten erfolgt die Auflagerung des Pernecker Neokoms (im Sulztal zwischen Ischl und Perneck an der Straße unmittelbar aufgeschlossen), noch weiter im Osten und Süden wird ein großes, durch zahlreiche Brüche und die Erosion in einzelne Berge zerlegtes Plateau von den gleichen Juragesteinen gebildet. Diese Berge sind: Höherstein, Tauernwand, Hoher Rosenkogel, Zwerchwand, Predigtstuhl und Jochwand. Hier aber erscheint der Riffkalk in einer etwas tieferen Lage — *Acanthicus*-Niveau nach Mojsisovics[2] — und wird daher von diesem Autor nicht als Plassen-, sondern als Tressensteinkalk bezeichnet. Dieser Kalk, welcher die der Gegend von Goisern das charakteristische Gepräge gebenden, langen Felsmauern zusammensetzt, wird tatsächlich von hornsteinführenden, dünnplattigen Oberalmer Schichten nicht nur unterlagert (Höherstein), sondern auch überdeckt (Jochwand, Profil V).

Diese oben beschriebenen Jurabildungen mit ihren kretazischen Auflagerungen fallen nun von allen Seiten ein unter

die Überschiebungsdecke der Gamsfeldgruppe.

Die ganze Bergmasse, welche in großem Bogen das Goiserner Weißenbachtal umgibt, bildet eine Überschiebungsdecke, was zum erstenmale von E. Haug[3] erkannt wurde. Ich möchte diese Decke nach ihrem höchsten Punkt als »Gamsfelddecke«[4] bezeichnen. Die Gamsfelddecke setzt sich zusammen: 1. aus der »Hallstätter« Entwicklung an der Basis und 2. der »Dachstein-« oder »Berchtesgadener« Entwicklung darüber.

---

[1] C. Diener, Zur Altersstellung der Korallenkalke des Jainzen bei Ischl. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, Wien 1899. p. 317.

[2] E. v. Mojsisovics, Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Ischl und Hallstatt. Wien 1905, p. 43.

[3] E. Haug, Sur les nappes de charriage du Salzkammergut (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris 1908), p. 1429.

[4] Gamsfelddecke = Ischler Masse nach F. F. Hahn (Verhandl. Geolog. Reichsanstalt 1912, p. 340).

1. Hallstätter Entwicklung.

a) Werfener Schiefer. In der Umgebung von Ischl herrscht ein grünlicher oder dunkelroter, verhältnismäßig glimmerarmer Tonschiefer vor. Er setzt einen großen Teil des Hügellandes westlich von Ischl zusammen. Mit dem Werfener Schiefer ist Haselgebirge in Verbindung, schwarze und hellgrüne Tone, meist von unregelmäßig angeordneten Gipspartien durchsetzt.

b) Gutensteiner Kalke. Schwarze Kalke und Dolomite, sehr geringmächtig, erscheinen nur an zwei Punkten: 1. nördlich von Wildenstein in Kaltenbach an der Brücke über den Schönmairgraben (diese Lokalität wird auch von Kittl[1] erwähnt, Profil V); 2. über dem Haselgebirge westlich vom Nussensee (Profil I *a*).

c) Hellgrauer bis weißer Dolomit, von dem Ramsaudolomit der Dachsteinentwicklung nicht zu unterscheiden, aber viel weniger mächtig. Dieser Dolomit bildet östlich und nördlich von Laufen die Unterlage der Hallstätter Kalke.

d) Hellrote oder weiße Hallstätter Kalke mit roten Adern, seltener besitzt der Kalk eine intensiv rote Farbe. In diesen Kalken haben sich unterhalb von Wildenstein Halorellen und Arcesten[2] gefunden. Frech[3] beschreibt ferner daraus eine kleine Korallenfauna, auf Grund welcher er diesen Kalken unternorisches Alter zuschreibt.

e) Graue, ungeschichtete Kalke. Diese bilden die Höhen östlich und nördlich von Laufen, desgleichen den größten Teil der dem Katergebirge gegen die Traun zu vorgelagerten Terrasse und setzen endlich den Siriuskogel bei Ischl zusammen, auf dessen Gipfel sich eine seit langem bekannte Bank mit *Monotis salinaria* Bronn befindet.[4]

---

[1] E. Kittl, Exkursionsführer, p. 41.

[2] E. v. Mojsisovics, Erläuterungen zur geologischen Karte Ischl und Hallstatt, p. 23.

[3] G. v. Arthaber, Die alpine Trias des Mediterrangebietes. Lethaea geognostica II 1, p. 342.

[4] Ein Verzeichnis der wichtigsten am Siriuskogel gefundenen norischen Hallstätter Fossilien bei Kittl, Exkursionsführer, p. 42.

f) Graue, geschichtete Hornsteinkalke, über letzteren auf der Terrainstufe zwischen Laufen und Wildenstein, wohl als Pötschenkalke zu deuten.

2. Dachstein- (Berchtesgadener) Entwicklung.

a) Ob Werfener Schiefer und Haselgebirge auch zu der Dachsteinentwicklung gehören, ist an den Stellen, wo der Hallstätter Kalk fehlt, möglich, aber nicht mit Sicherheit zu erweisen.

b) Ramsaudolomit, meist schneeweiß und zuckerkörnig, bisweilen brecciös. Meist ungeschichtet, nur selten eine grobe Bankung.

c) Carditaschichten, gelbliche Oolithe und braune, mürbe Sandsteine. Nur an wenigen Punkten zu sehen, aber als durchlaufendes Grasband meist leicht zu verfolgen.

d) Über den Carditaschichten wieder Dolomit, meist von dunklerer Farbe, geschichtet, aber doch nicht mit Sicherheit überall vom unteren Dolomit kennbar. Dieser Dolomit über dem Carditaniveau dürfte noch gegen 800 *m* mächtig sein, entspricht also dem ganzen Hauptdolomit der bayrischen Entwicklung.

e) Darüber folgen nun sehr regelmäßig geschichtete, weiße Dachsteinkalke, welche offenbar den Plattenkalken (und Kössener Schichten?) der bayrischen Entwicklung entsprechen; der Übergang von Dolomit zu Kalk vollzieht sich allmählich, indem Dolomitbänke und Megalodonten führende Kalkbänke wechsellagern.

Diese Zusammenstellung zeigt, daß der Faciesunterschied dieser »Dachsteinentwicklung« gegenüber der »bayrischen« Entwicklung des Schafberges und der Osterhorngruppe ein verhältnismäßig geringer ist. Nach der Haug'schen Darstellung[1] möchte man vermuten, daß bei ersterer unter dem Carditaniveau Dolomit, über demselben ausschließlich Kalk liegt, daß aber bei letzterer

[1] E. Haug, Les nappes de charriage des Alpes calcaires septentrionales. Bull. Soc. géol. de France, 1906, p. 377.

die umgekehrten Verhältnisse herrschen. Tatsächlich aber bestehen beide Entwicklungen aus annähernd den gleichen Gesteinen in gleicher Mächtigkeit, nur mit dem Unterschied, daß in der Dachsteinentwicklung von der karnischen Stufe an die terrigenen Spuren, welche durch die dunklere Färbung der Kalke und Dolomite und die Einschaltung von mergeligen und sandigen Lagen zum Ausdruck kommen, weniger ausgesprochen sind als in der bayrischen, was vor allem von Sueß[1] ausgeführt wurde. Daher sind in der Dachsteinentwicklung die Carditaschichten weniger mächtig, die Kössener Schichten fehlen.[2] Noch viel geringer ist der Unterschied der Dachsteinfacies der Gamsfeldgruppe gegenüber derjenigen Abart der bayrischen Facies, welche in der südlichen Osterhorngruppe und in der Hohen Schrott auftritt, wo die Kössener Schichten durch »rhätischen Kalk« ersetzt sind, einen weißen, undeutlich geschichteten Kalk. Der einzige Unterschied dieser Übergangsentwicklung — die übrigens tektonisch eng mit der Osterhorngruppe verknüpft ist und also als bayrisch bezeichnet werden muß — besteht in der hier allein vergleichbaren oberen Trias darin, daß die den rhätischen Kalk unterlagernden obernorischen Plattenkalke etwas dunklere Färbung und meist dünnere Bankung zeigen als der wohl gleichalterige Dachsteinkalk der Gamsfeldgruppe.

Daß aber trotz dieses geringfügigen Faciesunterschiedes die Gamsfelddecke tatsächlich deckenförmig überschoben ist, ist abgesehen von dem Kartenbild und der morphologischen Gestaltung an folgenden Punkten zu erkennen, wo der Überschiebungskontakt unmittelbar aufgeschlossen ist:

1. Über den mittelsteil NNW fallenden Tressensteinkalken der Jochwand folgen typische, braune, Hornstein führende Oberalmer Schichten (p. 1051), welche im Unterlaufe des Goiserner

[1] E. Sueß, Antlitz der Erde, III 2, p. 202.

[2] Ich habe auf der beiliegenden Kartenskizze und den Profilen, um die Ähnlichkeit mit der bayrischen Facies besser hervortreten zu lassen, die Dolomit-Kalkgrenze in der oberen Trias eingetragen; man sieht hieraus, daß der eigentliche Dachsteinkalk eher von geringerer Mächtigkeit ist als der darunterliegende norische Dolomit.

Weißenbachtales unter die Ramsaudolomite des Katergebirges einfallen (Profil V). Im allgemeinen fließt der Weißenbach genau an der Deckengrenze. Nur an folgenden Stellen treten die Oberalmer Schichten auf das linke Ufer des Baches über: *a)* bei einer Sägemühle, zirka 400 *m* vom Eingang des Tales, bildet Ramsaudolomit am linken Ufer eine kleine Wand, an deren Fuß sich ein aus nordfallenden Oberalmer Schichten bestehender kleiner Hügel befindet; *b)* etwa 800 *m* vom Taleingang entfernt erscheint der Überschiebungskontakt knapp oberhalb der linksufrigen neuen Forststraße unmittelbar aufgeschlossen.[1] Die Überschiebungsfläche fällt hier etwa 20° gegen N ein.

2. Auch am rechten Traunufer ist $^1/_2$ *km* südlich von Laufen die Überschiebungsfläche aufgeschlossen.

3. Bei einer Befahrung des Franz Josef-Erbstollens, welcher, nächst Laufen beginnend, in OSO-Richtung bis unter die Zwerchwand führt, konnte ich folgendes Profil feststellen: Vom Beginne des Stollens bis 1050 *m* ausschließlich Gips und Haselgebirge; hier erscheint unter dem zum Haselgebirge gehörigen schwarzen »Glanzschiefer« eine aus Bruchstücken von Jurakalk und Glanzschiefer bestehende tektonische Breccie, hierauf, diese unterteufend, flach westlich fallende Oberalmer Schichten. Von 1560 *m* an treten in Verbindung mit Oberalmer Schichten neokome Roßfeldschichten auf. Die Oberalmer und Roßfeldschichten legen sich allmählich flach, später fallen sie dann gegen Osten ein, bis, zirka 2700 *m* vom Eingang entfernt, das Haselgebirge im Hangenden wieder erscheint, in welchem nun der Stollen bis zu seinem derzeitigen Ende verläuft. Der Stollen befindet sich also von 0 bis 1050 *m* und von 2700 *m* bis Ende (zirka 3100 *m*) in der höheren (Gamsfeld-), von 1050 bis 2700 *m* in der tieferen (bayrischen) Decke, welche sich unter der höheren kuppeförmig emporwölbt. Dafür, daß tatsächlich das Haselgebirge über den Jura- und Neokomgesteinen weiterzieht, spricht auch das Hervortreten einer Solquelle bei 1500 *m* im Neokommergel an

[1] An der Stelle befindet sich ein Marterl mit der Darstellung des Schutzengels.

der Decke des Stollens. Die Hallstätter Kalke und Dolomite des Gstichkogels, welche der Stollen unterfährt, werden im Stollen selbst nirgends mehr angetroffen, ihre untere Grenze liegt vollständig über dem Stollenniveau.

Dafür, daß sich aber die Überschiebung der Gamsfeldgruppe auch über die der bayrischen Serie aufgelagerten Gosauschichten vollzogen hat, daß sie also in nachgosauischer Zeit erfolgt ist, sprechen folgende Aufschlüsse:

1. Das wichtigste Profil zeigt der Unterlauf des Unklbaches, welcher, Retten- und Rinnkogel trennend, nächst der Althauser Hütte in den Strobler Weißenbach mündet (Profil IV). Man trifft, aus dem Weißenbachtal aufwärts wandernd, zunächst glaciale Bildungen an (wenige Meter unterhalb der Mündung des Unklbaches durchbricht der Weißenbach in enger Schlucht die Oberalmer Schichten des Sparberhorns, p. 1045). Etwa 200 *m* oberhalb der Mündung erscheinen im Bachbett des Unklbaches rote Nierentaler Mergel, denen bald darauf graue Gosaumergel folgen, die sehr deutlich etwa 45° gegen den Dolomit des Rinnkogels einfallen. Der Gosaustreifen ist nicht breiter als 200 *m*, hierauf folgt nach einer ganz kurzen Schuttstrecke schwarzes, gipsführendes Haselgebirge, welches die mächtigen Dolomitwände des Rinnkogels unmittelbar unterlagert.

2. Ein zweiter, sehr bezeichnender Aufschluß liegt im Sophientale, etwa 200 *m* westlich des Nussensees. Wie schon p. 1049 erwähnt wurde, fallen hier zum Teil konglomeratische Gosausandsteine, die mit Mergeln in Verbindung stehen, steil unter Haselgebirge ein. Das rechte Ufer wird von der Schichtfläche der Gosaugesteine, welche 45° gegen Süden einfällt, das linke vom Haselgebirgsaufschluß gebildet (Profil I *a*). Das Südfallen der Gosaugesteine an dieser Stelle wurde bereits von Mojsisovics[1] bemerkt.

3. Im Oberlaufe des Schönmairgrabens bei Ischl, welcher nächst des Rudolfbrunnens in das Trauntal heraustritt, treten

[1] Siehe geologische Spezialkarte, Blatt Ischl und Hallstatt. Vgl. auch E. Haug, Sur les nappes de charriage du Salzkammergut. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1908, p. 1429.

anscheinend fensterartig die grauen Mergel und Sandsteine (2) der bayrischen Gosau unter den Werfener Schiefern und dem Haselgebirge hervor, doch sind die Verhältnisse bei weitem weniger klar als bei den beiden oben beschriebenen Aufschlüssen, das Fallen ist nirgends meßbar.

Die Gamsfelddecke besteht nun, wie schon oben erwähnt, aus der Hallstätter Entwicklung an der Basis und der Dachsteinentwicklung darüber. Welche Umstände sprechen nun in dem hier in Betracht kommenden Gebiete gegen eine Vereinigung beider Entwicklungen zu einer einzige Schichtfolge und für die Zweiteilung der Gamsfelddecke in eine Hallstätter und Dachsteindecke im Sinne Haug's? Es ist nötig, an dieser Stelle auf diese Frage einzugehen, da nach Hahn[1] im Reiteralpgebiet die Hallstätter Kalke normale Schichtglieder der Berchtesgadener Facies bilden.

1. Am Siriuskogel bei Ischl trifft man am Südfuße Gips und Haselgebirge; darüber folgt eine schmale Zone von Dolomit, darüber endlich heller und dunkler graue Hallstätter Kalke, welche, NW fallend, bis zum Gipfel anhalten, wo die ausgesprochen norischen *Monotis*-Bänke auftreten, die eine reiche Fauna geliefert haben. Der Siriuskogel erhebt sich nur 130 *m* über die Talsohle, die norischen Hallstätter Kalke liegen höchstens 200 *m* über der oberen Grenze des Haselgebirges. Nur $1^1/_2$ *km* ist die mindestens 1800 *m* mächtige Triasentwicklung des Katergebirges entfernt, eine derartige Abnahme der Mächtigkeit ist, selbst wenn sie tektonisch bedingt ist, auf so kurzer Strecke undenkbar.

2. Bei Laufen stehen am linken Ufer der Traun graue, undeutlich geschichtete Kalke an, petrographisch vollständig übereinstimmend mit den norischen Hallstätter Kalken des Siriuskogels, und fallen unter die den größten Teil des Katergebirgsabhanges bildenden Ramsaudolomite der Dachsteinfacies ein.

3. In der schmalen, den Sockel des Katergebirges zwischen Ischl und Laufen zusammensetzenden Zone von Hallstätter

[1] F. F. Hahn, Geologie der Kammerker-Sonntagshorngruppe, II. Jahrb. der Geologischen Reichsanstalt, 1910, p. 698.

Entwicklung erscheinen über den grauen Hallstätter Kalken geschichtete Hornsteinkalke (Pötschenkalke, p. 1053). Diese Kalke fallen flach unter die Dachsteinkalke des östlichen Katergebirges ein.

4. Auch wenn man die an dieser und anderen Stellen erkennbare flache Lagerung der Hallstätter Gesteine mit den äußerst steil nach Norden einfallenden Schichten der die Hauptmasse des Katergebirges zusammensetzenden Dachsteinfacies vergleicht, ergibt sich die Unmöglichkeit einer unmittelbaren Vereinigung. Die weißen und hellroten, massigen Hallstätter Kalke lassen sich an der Basis des Katergebirges bis zum Nussensee verfolgen, oft allerdings von dem Dachsteinkalk schwer trennbar.

Für das bisher besprochene Gebiet wurde die Zugehörigkeit dieser Kalke zur Hallstätter Entwicklung bereits von Mojsisovics erkannt und ist auch seither unwidersprochen geblieben. Hingegen hat Lebling[1] die Hallstätter Kalke, welche an der NW-Seite des Rettenkogels anstehen, nicht finden können. Tatsächlich aber trifft man zirka 100 *m* unterhalb der weithin sichtbaren, aus rotem Gosaukonglomerat bestehenden Felswand an der NW-Seite des Rettenkogels (Profil III) auf weiße und hellrote, knollige, sehr stark zertrümmerte Kalke, welche mit den Hallstätter Kalken nächst Wildenstein große Ähnlichkeit zeigen. Doch sind diese Hallstätter Kalke nicht auf den von Mojsisovics eingetragenen Fleck beschränkt, sondern ziehen sich am westlichen Fuße des Rettenkogels oberhalb des von Lebling[2] erwähnten Jagdsteiges bis gegen den Unklbach zu, die unterste Wandstufe bildend. Von den Dachsteinkalken des Rettenkogels, in deren Streichungsfortsetzung sie liegen, unterscheiden sie sich: 1. durch den vollständigen Mangel an Schichtung (die unmittelbar angrenzenden Dachsteinkalke des Rettenkogels sind außerordentlich deutlich gebankt); 2. durch den Mangel an dolomitischen Zwischenlagen; 3. durch das Vorherrschen rötlicher Färbungen. Diese Unterschiede rechtfertigen sicherlich eine Abtrennung; leider haben sich die

---

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 560.

[2] Cl. Lebling, l. c., p. 555.

Hallstätter Kalke an der Basis des Rettenkogels bisher als fossilleer erwiesen.

Über dieser Hallstätter Entwicklung folgt als höhere Decke die Hauptmasse der Gamsfeldgruppe in Form einer gewaltigen, das Goiserner Weißenbachtal überspannenden Antiklinale.[1] Auf der Nordseite von Rettenkogel und Katergebirge ist das etwa 60 bis 70° steile Einschießen der sehr regelmäßig gebankten Dachsteinkalke wunderbar zu sehen (Profile I, II, V). Gegen Süden zu legen sich die Schichten allmählich flacher. Im Strobler Weißenbachtal beginnt sich dieses Nordfallen in ein Nordwestfallen zu verwandeln. Faßt man nun das Nord- (respektive Nordwest-) Fallen als den Ausdruck einer Stirnbildung auf, so ist der SW—NO verlaufende Rand der Gamsfeldgruppe im Strobler Weißenbachtal ein Denudationsrand, welcher nicht schief zur primären Deckenstirn verläuft, sondern annähernd parallel mit ihr. Die Decke ist also gegen Westen zu weiter im Süden zurückgeblieben. Diese Erscheinung, auf die wir später noch zurückkommen werden, hängt offenbar mit einer Erhebung der bayrischen Decke in der Osterhorngruppe zusammen, worauf Nowak[2] zum erstenmal aufmerksam gemacht hat.

Auf den Triasgesteinen der Gamsfelddecke ist nun abermals Gosau aufgelagert. Diese Gosauschichten sind zusammengesetzt: 1. An der Basis ein äußerst grobes Konglomerat mit rotem, kalkigem Bindemittel. Dieses Konglomerat erreicht knapp am Nordfuß des Rettenkogels eine Mächtigkeit von 300 *m*, nimmt aber gegen Norden anscheinend an Mächtigkeit ab. Bisweilen treten die Komponenten so stark zurück, daß das Bindemittel allein als roter Kalk übrig bleibt (300 *m* über den Schiffauhütten). An einer Stelle (Steinbruch nächst der Eisenbahnbrücke über den Strobler Weißenbach) sind in die Konglomerate Actäonellenkalke eingeschaltet. 2. Über den Konglomeraten folgen harte, graue, zum Teil

[1] E. v. Mojsisovics, Erläuterungen zur Spezialkarte Ischl und Hallstatt, p. 11.

[2] J. Nowak, Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut (Bull. de l'Académie des Sciences de Cracovie, 1911), p. 111.

sandige Gosaumergel, aus welchen Redtenbacher[1] (von der Schmolnauer Alpe) die folgenden Cephalopoden beschrieben hat:

Tissotia cf. *Ewaldi* Redt.
» *haphophylla* Redt.
Peroniceras Czörnigi Redt.
Gauthiericeras bajuvaricum Redt.
» *Aberlei* Redt.
» *lagarus* Redt.
» *cugnamtum* Redt.
» *propoetidum* Redt.
Puzosia Draschei Redt.
Phylloceras spec. cf. *Guettardi* Rasp.

Nach A. de Grossouvre[2] gehören diese Schichten daher ins Coniacien.

Diese Gosauschichten bilden im Gebiete des Fahrenbergs nördlich vom Rettenkogel eine breite, schüsselförmige Mulde,[3] in deren Kern die unter 2 beschriebenen Gosaumergel liegen (Profil II).

Dieselben Gosauschichten liegen nun gleichzeitig auf Hallstätter und Dachsteingesteinen auf. Unterhalb der mächtigen, schon p. 1058 erwähnten roten Konglomeratwand an der Nordwestseite des Rettenkogels ist die Auflagerung der Gosaukonglomerate 1. auf Hallstätter Kalken (Profil III), südlich von der Schiffaualm dieselben Konglomerate auf den Dachsteinkalken aufgeschlossen (Profil I). Die Überschiebung der Dachstein- auf Hallstätter Gesteine erfolgte also vor Ablagerung der Gosauschichten, der Aufschub der ganzen Gamsfelddecke auf bayrische Gesteine nach Ablagerung der Gosau,[4] wie oben (p. 1056)

---

[1] A. Redtenbacher, Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. Abhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, V. Wien 1873.

[2] A. de Grossouvre, Recherches sur la craie supérieure I. Stratigraphie générale II, p. 643.

[3] E. v. Mojsisovics, Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Ischl und Hallstatt, p. 50.

[4] Auch F. F. Hahn scheint im Gegensatze zu Cl. Lebling für letztere Überschiebung ein nachgosauisches Alter anzunehmen. (Versuch zu einer

gezeigt wurde. Dafür, daß die Gosaukonglomerate NW vom Rettenkogel dem Hallstätter Kalk ursprünglich aufgelagert und nicht vielleicht durch eine Schubfläche von diesem getrennt sind, spricht das Vorherrschen von Hallstätter Kalken in den Komponenten des Gosaukonglomerates.

Von der Langerhütte gegen Norden verschwinden die Triasgesteine der Gamsfelddecke, die Gosauschichten der Gamsfelddecke liegen daher unmittelbar auf den Gosauschichten der bayrischen Serie. Mojsisovics verzeichnet hier an der Grenze zwischen beiden Gosauserien eine Partie von Haselgebirge, die Lebling[1] gleichfalls nicht finden konnte. Tatsächlich ist sie bei weitem weniger ausgedehnt, als die geologische Spezialkarte angibt, doch ist in jedem der zahlreichen Gräben westlich unterhalb der Langerhütte im Hangenden der grauen Gosaumergel der bayrischen Serie hellgrünes Haselgebirge aufgeschlossen. Ebenso erscheint dieses in genau gleicher tektonischer Stellung nächst der Station Aigen-Voglhub der Salzkammergut-Lokalbahn, wo es in einer Ziegelei abgebaut wird (Profil II).

In der näheren Umgebung von Ischl sind die Aufschlüsse derart ungünstig, daß die Verhältnisse nicht klar zu erkennen sind; doch ist es wahrscheinlich, daß das Gosaukonglomerat, das von der Leschetizkyhütte nächst Ahorn (zwischen »C.« von C. B. und »A« von Ahorn auf der Spezialkarte) bis gegen Lindau zieht, das östlichste Ende der Gosauschichten der Gamsfelddecke darstellt und der Hallstätter Kalkscholle (bei »st« von »Rabennest«) südwestlich von Ahorn aufgelagert ist.

Kritik der Lebling'schen Auffassung des Gosaustreifens Strobl—Abtenau.

Lebling nimmt an, daß die Überschiebung der Gamsfelddecke auf die bayrische vor Ablagerung der Gosauschichten erfolgt ist, da Gosauschichten auf beiden Serien aufliegen.[2]

Gliederung der austro-alpinen Masse westlich der österreichischen Traun, Verh. Geolog. Reichsanstalt 1912, p. 343, Zeile 18.)

1 Cl. Lebling, l. c., p. 560.

2 Cl. Lebling, l. c., p. 568.

Gegen diese Deutung des Gosaustreifens hat zuerst O. Wilckens[1] Einspruch erhoben, ebenso habe ich mich in einem kurzen Berichte[2] dagegen ausgesprochen. Hier soll nun der Versuch gemacht werden, diese Deutung etwas eingehender zu widerlegen.

Lebling nimmt also eine Gosauserie an, wo ich zwei tektonisch getrennte Gosauserien annehme. Es wird hier wohl am Platze sein, nochmals die Gründe für diese Zweiteilung zusammenzustellen:

1. Das Aufliegen der bayrischen Gosau auf den bayrischen Gesteinen (p. 1048), das Einfallen derselben Gosauserie unter die Gamsfelddecke (p. 1056), das Aufliegen der oberen (Gamsfeld-) Gosau auf den Gamsfeldgesteinen (p. 1060) ist an verschiedenen Stellen zu sehen.

2. Es besteht zwischen beiden Gosauserien ein sehr auffallender Faciesgegensatz, der übrigens auch schon von Lebling[3] bemerkt wurde. Insbesondere besitzt die der Gamsfelddecke auflagernde Gosauserie ein sehr mächtiges Konglomerat, das der bayrischen Gosau vollständig fehlt. Dieses Konglomerat ist durch Verfestigung der Strandgerölle an einem felsigen, aus Dachsteinkalk und Hallstätter Kalk bestehenden Ufer entstanden. Die Mächtigkeit des Konglomerates allein erreicht oder übertrifft sogar die gesamte Mächtigkeit der bayrischen Gosauserie. Wenn auch selbst rasche Faciesänderungen in den Gosauschichten keine Seltenheit sind, so ist es doch undenkbar, daß derselbe Dachsteinkalk, der auf der Nordseite des Rettenkogels eine Geröllmasse zur Ablagerung brachte, deren Mächtigkeit selbst in 3 *km* Entfernung nur auf 200 *m* herabsinkt, von einer ganz scharf gezogenen Grenzlinie an gegen Westen, die von der Ortschaft Weißenbach am rechten Bachufer bis zur Waidingerhütte zieht, keine Konglomeratbildung mehr bewirkte, sondern nur weiche Mergel zur Ablagerung kommen ließ. Die Transgression der bayrischen

---

[1] O. Wilckens, Über mesozoische Faltungen in den Kettengebirgen Europas. Geologische Rundschau, II (1911), p. 256.

[2] E. Spengler, Zur Tektonik von Sparberhorn und Katergebirge im Salzkammergut. Zentralbl. f. Min. etc., 1911, p. 701.

[3] Cl. Lebling, l. c., p. 561.

Gosau erfolgte hier wie in der Schafberggruppe über ein stark eingeebnetes Land, die der Gamsfelddecke über ein Gebirgsland, in dem der nackte Fels zutage trat.

3. Diesem Faciesunterschied entspricht gleichzeitig ein Altersunterschied. Auf paläontologischem Wege wurde festgestellt, daß die bayrische Gosau stratigraphisch jünger (p. 1045), die Gosau der Gamsfelddecke stratigraphisch älter (p. 1060) ist.

Daß die Gamsfeldgruppe über die bayrischen Gesteine erst in nachgosauischer Zeit überschoben ist, möge außerdem noch die folgende theoretische Ausführung erläutern:[1]

Sehen wir zunächst davon ab, daß sichere Beweise für die Deckennatur der Gamsfeldgruppe bestehen und nehmen an, diese sei nicht überschoben, sondern die Grenze zwischen Ramsaudolomit und Gosau sei ein vertikaler Senkungsbruch. In diesem Falle müßte der Westflügel der gesunkene sein; dann aber zeigt das Einfallen der Gosauschichten an der Verwerfung eine widersinnige Schleppung. Da aber, wie oben (p. 1054) gezeigt wurde, sichere Beweise dafür existieren, daß diese Gruppe einer höheren Decke angehört, kann diese Art der Erklärung überhaupt aus dem Spiele bleiben. Nehmen wir nun im Sinne Lebling's einen vorgosauischen Deckenschub an, so muß zunächst festgestellt werden, daß die Grenzlinie zwischen Ramsaudolomit und bayrischen Gosauschichten unmöglich als Strandlinie des Gosaumeeres aufgefaßt werden kann. Denn wäre an dieser Linie seit Ablagerung der Gosauschichten keine große Dislokation mehr erfolgt, so wäre hier der Strand des Gosaumeeres durch einen ungemein steilen, felsigen Abhang eines aus Dolomit bestehenden Hochgebirges gebildet. In diesem Falle aber könnten hier keine Mergel zum Absatz gelangen, sondern es hätte sich eine aus Dolomitgrus bestehende Strandbreccie bilden müssen, wie sie z. B. an dem doch viel weniger steilen und hohen Hauptdolomitstrande am Ostrande des miocänen inneralpinen Beckens entstanden ist. Mit der gleichen Sicherheit, mit der man das Konglomerat am

[1] Diesen Ausführungen wurde im wesentlichen Profil IV zugrunde gelegt, welches für den ganzen Gosaustreifen typische Verhältnisse zeigt.

Nordfuß des Rettenkogels als Bildung eines felsigen Strandes bezeichnen kann, kann man den Nierentaler Schichten im mittleren und unteren Strobl-Weißenbachtal diesen Charakter absprechen.

Wir müssen also annehmen, daß an der Überschiebungslinie nach Ablagerung der Gosauschichten eine Verwerfung entstanden ist. Wird nun der Zustand nach Ablagerung der Gosauschichten, aber vor der Bildung der Verwerfung durch die schematische Figur (VIII *a*) dargestellt, so kann an der Linie *A—B* entweder der Ostflügel (*O*) oder der Westflügel (*W*) absinken. Erfolgt eine Absenkung des Westflügels *W*, würde das Bild Fig. VIII *b* entstehen; d. h. wir müßten am Abhang des Rinnkogels unterhalb des Ramsaudolomites noch Oberalmer Schichten antreffen, was nirgends der Fall ist. Wäre der Ostflügel eingesunken, so würde Fig. VIII *c* entstehen, d. h. wir könnten in der Tiefe der Verwerfung nur Gosauschichten antreffen, die dem Ramsaudolomit aufliegen, was gleichfalls vollkommen der Beobachtung widerspricht. Nur dann könnte bei Annahme einer vorgosauischen Überschiebung der Gamsfelddecke ein der Natur halbwegs entsprechendes Bild entstehen, wenn wir eine gleichstarke Senkung beider Flügel gegen die Mitte zu annehmen (Fig. VIII *d*). Doch wären wir hier zur Annahme gezwungen, daß sich auf der ganzen, etwa 20 *km* langen Strecke die Verwerfung haarscharf an die frühere, nun von Gosaubildungen überdeckte Überschiebungslinie hält, was äußerst unwahrscheinlich ist! Nicht wahrscheinlicher wird dieser Vorgang, wenn man nach Lebling die Absenkung beider Flügel nicht gleichzeitig erfolgen läßt, sondern annimmt, daß der Ostflügel (Gamsfelddecke) in vorsenoner Zeit eingebrochen ist,[1] während sich derselbe Flügel in nachsenoner Zeit wieder gehoben hat,[2] was ja im Effekt einer Senkung des Westflügels gleichkommt. Bei dieser Erklärung müßten sogar drei zeitlich getrennte tektonische Vorgänge an einer Linie stattgefunden haben; außerdem ist Lebling genötigt, zwei tektonische Vorgänge einzuführen, von denen

---

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 572, Zeile 12; p. 568.

[2] Cl. Lebling, l. c., p. 572, Zeile 10; p. 564.

der zweite den Effekt des ersten wieder rückgängig macht, um in nachsenoner Zeit von neuem das Bild einer einfachen, durch keine wesentliche Verwerfung gestörten Überschiebung herzustellen! Endlich bleibt unerklärt der oben besprochene, plötzliche und eigenartige Facieswechsel in den Gosauschichten.

Folglich bleibt nichts übrig, als hier eine nachgosauische Überschiebung anzunehmen.

Der Gosaustreifen im mittleren Strobl-Weißenbachtal und im Rigaustal.

Es ist nun nötig, zu prüfen, ob die in dem Gebiet des Sparberhorns und Katergebirges gewonnenen Erfahrungen über die tektonische Natur des Gosaustreifens auch in der südwestlichen Fortsetzung dieser Zone sich mit den Beobachtungen vereinbaren lassen.

Von der Waidingerhütte bis zur Kaltenbachhütte verläuft der Weißenbach entgegen den Angaben der geologischen Spezialkarte nicht in den bayrischen Gosauschichten, sondern in den älteren mesozoischen Gesteinen ihrer Unterlage; die Gosauschichten bilden den sanft ansteigenden Abhang am Fuße des Rinnkogels. Etwa 1 *km* oberhalb der Einmündung des Unklbaches wird das rechte Ufer des Weißenbaches von einer kleinen Hauptdolomitpartie gebildet (Fortsetzung des Hauptdolomites am Südende des Sparberhorns, p. 1042), die ebenso wie dort von schwarzen, mergeligen Kalken (Kössener Schichten?) an der Ostseite überlagert werden. Gleich darauf werden beide Ufer des Weißenbaches von Oberalmer Schichten gebildet; diese Oberalmer Schichten gehören jedoch nicht mehr zum Sparberhorn, sondern hängen bereits mit denen der Blechwand zusammen, gehören also schon zur Osterhorngruppe. An dieser Stelle trifft daher die »Übergleitungsfläche«[1] (die hier allerdings zu einer Überschiebungsfläche wurde, Profil IV, *Ü*), die Osterhorn- und Schafberggruppe trennt, das Strobler Weißenbachtal. Am Ostabhang des Weißenbachtales

[1] E. Spengler, Die Schafberggruppe, p. 263.

zieht trotzdem die bayrische Gosau ungehindert über den Ausbiß dieser Bewegungsfläche hinweg; diese muß daher vorgosauisch sein, womit ich die von mir in der »Schafberggruppe« ausgesprochene Meinung korrigiere.[1] Wir können nun auch die »Plassenkalküberschiebung« im Sparberhorn (p. 1044) und in der Schafberggruppe,[2] deren gleichfalls vorgosauisches Alter ich in der »Schafberggruppe« nachgewiesen habe,[3] mit dem Vorschub der Osterhorngruppe derart in Verbindung bringen, daß wir annehmen, daß die flach nach Norden vorgeschobene Osterhorngruppe die ihr nördlich vorgelagerten starren Plassenkalkmassen zum Teil überschob, hauptsächlich aber vor sich herschob, wobei der Plassenkalk die ihm entgegenstehenden, weniger widerstandsfähigen Gesteine abscherte. Da sich aber im Gosaubecken des Wolfgangseetales auch Erscheinungen zeigen, die darauf hindeuten, daß die Gosauschichten selbst wieder überschoben wurden (jüngste Gosauschichten am Südrand, der Gabbro von Gschwendt, Spuren von Haselgebirgszonen an der Nordseite der Blechwand und des Sparberhorns), so müssen wir annehmen, daß sich annähernd an derselben Linie in nachgosauischer Zeit abermals eine Bewegungsfläche ausbildete, die jedoch von der Neßnerscharte nicht ins Strobl-Weißenbachtal hineinzieht, sondern dem Nordabfall des Sparberhorns bis Strobl folgt. Man kann sich vorstellen, daß diese nachgosauische (wohl steil in die Tiefe setzende) Bewegungsfläche durch die nördlich vorgelagerten, weicheren Gosaugesteine bedingt war; wie bei einer Erosionsüberschiebung der leere Raum wirkte hier das wenig widerstandsfähige Gosaugestein.

Wenn wir nun im Strobl-Weißenbachtal aufwärts wandern, treffen wir bald am linken Ufer eine Partie von 40 bis 70° OSO fallenden Neokommergeln, aus welchen Schloenbach[4] die folgenden Versteinerungen anführt:

---

1 Die Schafberggruppe, p. 269.

2 Die Schafberggruppe, p. 247.

3 Die Schafberggruppe, p. 267.

4 U. Schloenbach, Neokomschichten im Strobl-Weißenbachtal bei St. Wolfgang. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, Wien 1867, p. 378.

Hoplites cryptoceras d'Orb.
Haploceras Grasianum d'Orb.
» *difficile* d'Orb.
Aptychus applanatus Peters
Baculites sp.
Inoceramus neocomiensis d'Orb.
Turritella sp.
Pleurotomaria?
Turbo?

Von hier bis über die Kaltenbachhütte hinaus wird das linke Ufer des Baches wieder von ostfallenden Oberalmer Schichten gebildet.

Die bayrischen Gosauschichten sind im mittleren Strobl-Weißenbachtal nur sehr mangelhaft aufgeschlossen, da die vom Rinnkogel herabkommenden Schuttströme sie zum größten Teil überdecken. Nur bei der Althaus-Sulzaualpe sind rote Nierentaler Mergel aufgeschlossen. Doch ist an der Terrainform das Weiterstreichen des Gosaustreifens mit Sicherheit zu erkennen.

Eigentümliche Komplikationen zeigt hier die Gamsfelddecke an der Ostseite des Weißenbachtales. Dem etwa 900 *m* hohen Dolomithang des Rinnkogels sind kleine, kalkige Felspartien vorgelagert, welche Lebling[1] als »Dachsteinkalkkulissen« bezeichnet, doch zeigt der ungeschichtete, zum Teil rötliche Kalk mehr Ähnlichkeit mit den Hallstätter Kalken am Westfuße des Rettenkogels. Dieser Kalk fällt jedoch nicht unter den Dolomit des Rinnkogels ein, sondern ist von diesem durch eine vertikale Verwerfungskluft von etwa 1 *m* Breite getrennt, welche von mergeligem Ton (aufgepreßten Gosaumergeln?) erfüllt ist. Die Hallstätter Kalke der »Kulisse« sind an einer Stelle ONO von der Kaltenbachhütte von einer sehr kleinen Partie von Gosaukonglomerat bedeckt, ein Denudationsrest der Gosau der Gamsfelddecke.

Wenn wir nun den Punkt 1830 (Moosriegl der Generalstabskarte 1 : 25.000, östlicher Braunedlkopf bei Lebling) von

---

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 553.

der Ostseite betrachten, so sehen wir, daß die untere Hälfte des Berges aus Dolomit, die obere aus steil nordfallenden Dachsteinkalken besteht. Der Dolomit hingegen fällt, wie an den Nordwänden des Gamsfeldes deutlich zu sehen ist, flach nach Westen. Die Grenze zwischen beiden ist die gleiche Verwerfung, die wir oben zwischen den »Dachsteinkulissen« und dem Dolomit des Rinnkogels bemerkt haben. Die steil nordfallenden Dachsteinkalke des Punktes 1830 erinnern außerordentlich an diejenigen des Rettenkogels und Katergebirges (p. 1059) und es ist kein Zweifel, daß der Punkt 1830 ursprünglich die Streichungsfortsetzung des Rettenkogels darstellte. Das Nordende der Gamsfelddecke ist daher westlich der großen Verwerfungskluft, welche folglich nicht als Senkungsbruch, sondern als eine nicht in die »ewige Teufe« sich fortsetzende, sondern auf die Gamsfelddecke beschränkte Blattverschiebung zu deuten ist, um 6 *km* im Süden zurückgeblieben. Die Blattverschiebung läßt sich über die Osthänge des Punktes 1830 und den Sattel zwischen diesem und dem Gamsfeld bis Rußbachsag verfolgen und ist auf der geologischen Spezialkarte Ischl und Hallstatt vorzüglich eingetragen. Hier ist also das Zurückbleiben des westlichen Teiles der Gamsfelddecke noch viel klarer ausgesprochen als weiter im Norden durch die Umbiegung der Fallrichtung aus N gegen NW (p. 1059).

$^1/_2$ *km* oberhalb der Kaltenbachhütte verläßt der bayrische Gosaustreifen, hier außerordentlich schmal, das Strobl-Weißenbachtal. Hier befindet sich ein nur wenige Meter langer Aufschluß, wo Gosaukalk und Konglomerat in inniger Verbindung miteinander vorkommen. Diese Stelle führt Lebling[1] als Beweis dafür an, daß Konglomerat- und Kalkfacies der Gosau nicht zu trennen seien. Hierauf ist zu entgegnen, daß vereinzelte Konglomeratpartien auch in der bayrischen Gosau bisweilen vorkommen (p. 1049; Schafberggruppe, p. 257) und daß überhaupt eine derart beschränkte Stelle nicht gegen das Bild im großen sprechen kann.

---

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 552, 561.

Von hier an lassen sich die grauen Mergel und Sandsteine der bayrischen Gosau im Unterlaufe des Baches, der zwischen Braunedlkopf und Punkt 1830 entspringt, $^1/_2$ *km* weit verfolgen; das Einfallen ist an einer Stelle mit 10° S zu bestimmen.

Dem Dachsteinkalk des Punktes 1830 sind hier abermals die groben Konglomerate der Gamsfeldgosau angeklebt, was gleichfalls bereits Lebling[1] bemerkt hat — also auch hier der scharfe Faciesgegensatz der beiden Gosauserien.

Von der östlichen Einbergalm an sind den Oberalmer Schichten Neokommergel (Profil VI) aufgelagert, deren Auffindung ein Verdienst Lebling's[2] ist. Herrn stud. phil. W. Frank, der mich auf einigen Aufnahmstouren begleitete, gelang es hier, zwei unbestimmbare Hopliten und einen *Aptychus* aufzufinden. Hingegen werden die Aufschlüsse in den darüberliegenden bayrischen Gosauschichten undeutlich.

Auch der Nordseite des (westlichen) Braunedlkopfes sind die Konglomerate der Gamsfeldgosau aufgelagert (Profil VI). Der zum Teil rötliche Dachsteinkalk des Braunedlkopfes, der kaum weniger deutlich geschichtet ist als der des Punktes 1830 — nur von der Nordseite sieht er umgeschichtet aus, da man im wesentlichen auf die Schichtflächen blickt —, läßt von der Ostseite, von den Westhängen des Punktes 1830, eine prächtig entwickelte liegende Falte erkennen (Profil VI). Es ist dies die einzige Stelle, wo das Nordfallen der Dachsteinkalke am Nordrande der Gamsfelddecke (p. 1059) zu einer voll entwickelten Deckenstirn wird.

Es erhebt sich nun die Frage: Ist diese Stirn bei der vorgosauischen Überschiebung der Dachsteingesteine auf die Hallstätter Serie (p. 1060) oder bei der nachgosauischen Überschiebung der gesamten Gamsfelddecke auf die bayrische Serie entstanden? Die Profile I, II, V lassen erkennen, daß nur die Gesteine der Dachsteinfacies das steile Nordfallen zeigen, nicht aber diejenigen der Hallstätter Entwicklung. Infolgedessen müssen wir annehmen, daß die Stirn schon bei der vor-

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 551.

[2] Cl. Lebling, l. c., p. 550.

gosauischen Überschiebung fertig war. Die Stirn kann schon deshalb nicht bei der nachgosauischen Überschiebung entstanden sein, weil dann das Haselgebirge im Antiklinalkern liegen müßte und nicht an der Basis der Schubmasse herauskommen könnte. Trotzdem ist wohl auch die vorgosauische Überschiebung nicht als vollentwickelte liegende Falte aufzufassen — denn es fehlt jede Spur eines Mittelschenkels —, sondern die Falte hat sich schon bei ihrer Entstehung in eine Überschiebung verwandelt.

Hingegen sind zwei Erscheinungen erst bei der nachgosauischen Überschiebung entstanden: 1. Die Dachsteinkalke und Dolomite erlangten eine steilere Stellung (Profil II), denn auch die Gosauschichten auf der Nordseite des Rettenkogels liegen nicht flach, sondern fallen gegen Norden ein. 2. Die bereits in vorgosauischer Zeit vollendete Stirn der Dachsteingesteine hat beim nachgosauischen Vorrücken derselben — sie bilden ja jetzt den oberen Teil der Gamsfelddecke — nur auf der Nordseite des Rettenkogels ihre ursprünglich überall vorhandene Nordrichtung bewahrt, weiter im Westen hingegen (Braunedlkopf, Taborberg, p. 1076) eine Nordwestrichtung angenommen; es ist dies, wie schon erwähnt (p. 1068), eine Folge des westlichen Zurückbleibens der Gamsfelddecke.

Im Sattel zwischen Punkt 1830 und Braunedlkopf befindet sich eine unbedeutende Verwerfung.[1]

Erst östlich vom Gschlößl werden die Aufschlüsse in der bayrischen Gosau wieder deutlicher. Hier liegen graue Mergel, welche mit festen Sandsteinlagen wechsellagern, den Oberalmer Schichten auf; das dazwischenliegende Neokom ist inzwischen verschwunden. Das Fallen der Gosauschichten wechselt ebenso wie das der unterlagernden Oberalmer Schichten fortwährend. Offenbar wurde bei dem Andrängen der Gamsfelddecke der Südschub in zahlreiche sekundäre Komponenten zerlegt, die die mannigfachsten Fallrichtungen erzeugte.

---

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 550, Fig. 5.

Wir überschreiten die Paßhöhe des Moosberges, wo wieder Spuren von Nierentaler Schichten erscheinen, und treten in das Rigaustal ein. Hier tritt von Westen der rhätische Kalk heran; die Dislokationslinie, welche ihn von dem nördlich vorgelagerten, gewaltigen Plateau von Oberalmer Schichten, der eigentlichen Osterhorngruppe, trennt, scheint gleichfalls vor Ablagerung der Gosauschichten entstanden zu sein, da auch sie den Verlauf des Gosaustreifens nicht beeinflußt.

Hier liegt nun im Quellgebiet des Rigausbaches ein sehr kompliziert gebautes Gebiet, welchem Lebling[1] eine eingehende Beschreibung gewidmet hat. Da Lebling aus den Verhältnissen an diesem Punkte wichtige Schlüsse zieht, bin ich gleichfalls genötigt, dieser Gegend eine eingehendere Behandlung zu widmen.

Die Komplikation des Kartenbildes in der Quellregion des Rigausbaches wird eigentlich mehr durch die Erosionsanschnitte als durch tektonische Vorgänge erzeugt. Wir haben hier zwei annähernd parallel verlaufende Gräben vor uns, die sich nach $^1/_2$ *km* langem Laufe vereinigen: der eigentliche Rigausbach im Osten, der von Lebling als »Serpentinenbach« bezeichnete im Westen. Beide Bäche haben ihre Quelle in den bayrischen Gosauschichten und treten hierauf in die Gamsfelddecke ein, der Rigausbach etwa 150 *m* früher (zwischen Profil V und IV der Fig. 4 bei Lebling) als der Serpentinenbach (bei Profil III). Außerdem hat der Rigausbach nach seinem Eintritt in die Gamsfelddecke ein kleines Fenster, in dem bayrische Gosauschichten zutage treten, ausgearbeitet (Lebling's Profil IV).

Verfolgen wir nun den Lauf der beiden Bäche genauer:

1. Rigausbach. Knapp unterhalb der Quelle fließt der Rigausbach über 20 bis 30° ostfallende Gosaumergel (Lebling's Profil V). Bald darauf folgt schön grünes Haselgebirge, mit den Gosaumergeln intensiv verknetet. Hier wird die eigentliche Überschiebungslinie passiert. Wenige Meter weiter abwärts werden die beiden Steilufer von gelblichem Ramsaudolomit gebildet, der Bach fließt im Haselgebirge weiter, die Unterlagerung des Dolomites durch Haselgebirge ist klar. Bald tritt der Bach ganz in den Dolomit ein, doch gleich darauf wieder unten aus ihm heraus; er fließt nun wieder im Haselgebirge,

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 545 bis 548, Fig. 4.

während an der Ostseite des Grabens Gosaumergel ein sumpfiges, rutschendes Terrain bilden (Profil IV). Da diese Gosaumergel auch auf der Ostseite durch Haselgebirge, welches auf dem zur Turnaualpe führenden Weg ansteht, vom Ramsaudolomit getrennt sind, kann die Fensternatur dieser Gosaupartie als sehr wahrscheinlich gelten. Nun erscheint westlich vom Haselgebirgsstreifen im Bach eine Partie von sehr stark zertrümmertem, Hornstein und hellroten (Hallstätter?) Kalk führendem Gosaukonglomerat, die gleichfalls beiderseits von Haselgebirge flankiert ist (Profil III). Die Deutung dieser Partie folgt später (p. 1074). Hierauf tritt der Rigausbach zuerst in das Haselgebirge, dann in den Ramsaudolomit der Gamsfelddecke wieder ein, in welchem er bis zur Vereinigung mit dem Serpentinenbach verläuft (Profile II und I).

2. Serpentinenbach. Auch dieser entspringt in den bayrischen Gosaumergeln (Profil V). Diese werden von einem feinkörnigen Konglomerat unterlagert (Profil IV), während das Ostufer von Ramsaudolomit gebildet wird, der von jenem durch eine Verwerfung getrennt ist. Der »regenerierte Ramsaudolomit« kann (wenn ich dasselbe Gestein meine wie Lebling) als eine brecciöse Partie im Ramsaudolomit aufgefaßt werden. Eine Auflagerung von Gosauschichten auf Dolomit konnte ich an dieser Stelle nirgends finden; man bemerkt nur, daß die Gosauschichten westlich höher oben anstehen als der Ramsaudolomit. Bei einem kleinen Wasserfall tritt der Ramsaudolomit auch auf das rechte Ufer über; der Bach fließt also jetzt ganz in der Gamsfelddecke. Hierauf bildet der Bach in einer kleinen Ebene Mäander; hier steht der Diabasporphyrit an (Profil II). Von da ab bis zur Vereinigung mit dem Rigausbach folgt ausschließlich Ramsaudolomit, nur an einer Stelle tritt etwas Haselgebirge darunter hervor (Profil I).

Die Verwerfungen, die Lebling einzeichnet, sind sicherlich vorhanden und bewirken eine grabenförmige Versenkung des zwischen beiden Bächen befindlichen Ramsaudolomites und die eigentümliche Erscheinung, daß dieser orographisch tiefer liegt als die bayrischen Gosauschichten und diese wieder tiefer liegen als der rhätische Kalk, der ihre Unterlage bildet.

Vom Moosbergsattel bis unterhalb Klausegg wird das linke Ufer des Rigausbaches von dem durch den Ramsaudolomit der Gamsfelddecke gebildeten felsigen Steilhang, das rechte Ufer durch einen von Wiesen bedeckten, sanft ansteigenden Hang gebildet, in welchem die bayrischen Gosauschichten anstehen; erst höher oben wird dieser von der Mauer des rhätischen Kalkes überragt. Nur an zwei Stellen fließt der Bach ganz im Ramsaudolomit, bei der Mündung des Serpentinenbaches und nächst Klausegg. Die bayrischen, dem Hauptdolomit, Plattenkalk und Rhätkalk des Einbergs aufliegenden

Gosauschichten zeigen nun auf der ganzen Strecke vom Moosbergsattel bis Voglau im Lammertal eine steile Schichtstellung und eine ausgeprägte Schuppenstruktur (Profil VII), welche sich hauptsächlich dadurch kundgibt, daß mehrere parallele Zonen von roten Nierentaler Schichten auftreten. Diese Schuppenstruktur in den bayrischen Gosauschichten wird erst dann verständlich, wenn wir eine nachgosauische Überschiebung der Gamsfelddecke annehmen; sie ist dann ähnlich zu erklären wie die Kleinfalten in dem von der Glarner Decke überschobenen Eocän.

Da die bayrischen Gosauschichten meist steil gegen Süden einfallen, die unterlagernden Hauptdolomite und Plattenkalke des Einbergs hingegen flach gegen Norden (Profil VII), so haben wir hier eine sehr starke Ablagerungsdiskordanz vor uns. Daß zwischen der Trias des Einbergs und den Gosauschichten eine Verwerfung liegt, möchte ich nicht glauben; hingegen bestehen einige Anhaltspunkte dafür, daß die Gosauschichten stellenweise auf ihrer ursprünglichen Unterlage in der Art einer »Übergleitung« nach Norden vorgeschoben wurden.

Die nördlichste dieser Schuppen, welche nur nächst der Kapelle 1106 entwickelt ist, besteht ausschließlich aus Nierentaler Schichten, die von einer sehr wenig mächtigen Konglomeratbank unterlagert werden. Diese Region wurde also erst in der jüngsten Zeit der Oberkreide vom Meer überflutet, erst zur Zeit des Maestrichtien, wo jedenfalls der Spiegel des Gosaumeeres am höchsten stand und überall die roten Foraminiferenmergel der Nierentaler Schichten abgesetzt wurden. Die zweite Schuppe läßt sich von der alten Klause bis über das Gut »Perneck« hinaus verfolgen, ist schon mächtiger, besteht aber auch zum größten Teile aus roten Nierentaler Mergeln. Ihre Unterlage wird am Südabhang des Einbergs von Konglomeraten und Breccien gebildet (Profil VII), welche fast ausschließlich aus schwach gerollten Blöcken von grauem Plattenkalk bestehen und sich dadurch als Transgressionsbildungen auf dem Plattenkalk des Einbergs zu erkennen geben. Zwischen Rigauser Mais und Kapelle 1106 wird die Unterlage der Nieren-

taler Schichten meist durch graue Mergel und kalkige, oft auf den Schichtflächen stark mit Glimmer bedeckte Sandsteine gebildet; bei einer großen Mure im Rigaustal (300 *m* westlich der »Alten Klause«) von grauen Gosaumergeln,[1] bei der »Alten Klause« von hellbraunen Kalken.[2]

Außerdem befindet sich am obersten Ende der großen Mure eine Partie von grobem Gosaukonglomerat. An und für sich wäre es gar nicht unwahrscheinlich, daß dieses Konglomerat in die Schichtfolge der bayrischen Gosau gehört, da ja weiter im Westen, wie oben auseinandergesetzt, in derselben Schuppe (allerdings anders aussehende!) Konglomerate vorkommen. Doch sprechen folgende Umstände dagegen: 1. Die Konglomeratpartie macht den Eindruck eines großen Blockes, der vollständig im gipsreichen Haselgebirg schwimmt; eine Wahrnehmung, die bereits Lebling[3] gemacht hat. 2. Er besteht zum größten Teil aus hellroten (Hallstätter oder Dachsteinkalken?) und Hornsteinbrocken; Lebling fand außerdem ein Gerölle von Eisenspat, der an den Eisenspat von Annaberg erinnert. Diese Erscheinungen sprechen dafür, daß wir es hier mit einem Blocke von Gamsfeldgosau zu tun haben, der bei der Überschiebung der Gamsfelddecke in das Haselgebirge hineingeraten und nun ganz von demselben umhüllt ist. Die Erscheinung, daß Blöcke jüngerer Gesteine ganz isoliert im Haselgebirge schwimmen, ist ja seit langer Zeit aus den Salzbergen von Hallstatt und Berchtesgaden bekannt.[4] Die Hornsteinbrocken in dem Konglomeratblock können ja auch aus einem Hornstein führenden Hallstätter Kalk stammen, infolge der größeren Härte muß sich der Hornstein in den Konglomeraten relativ anreichern. Vielleicht läßt sich für die oben (p. 1072) besprochene östliche Konglomeratpartie auf Lebling's Profil Fig. 4, III, die gleiche Erklärung anwenden.

Bemerkenswert ist, daß die zur zweiten Schuppe gehörigen Nierentaler Schichten knapp an der Überschiebungslinie im Rigaustal von einer feinkörnigen Konglomeratbank überlagert sind, die neben kalkalpinen Geröllen bis erbsengroße Stücke von Phyllit und Quarz führt (auf der Karte mit K bezeichnet). Dieses Konglomerat kann also sicher keine Transgressionsbildung am Ramsaudolomit darstellen.

Die dritte Schuppe ist noch mächtiger; sie zeigt folgende Stratigraphie: 1. An der Basis nur im Westen Konglomerate,

---

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 543.

[2] Cl. Lebling, l. c., p. 544.

[3] Cl. Lebling, l. c., p. 544, Fig. 2.

[4] E. v. Mojsisovics, Erläuterungen zur Spezialkarte Ischl und Hallstatt, p. 5. — E. Sueß, Antlitz der Erde, III/2, p. 197.

im Osten Kalke und damit in Verbindung stehende kalkige Sandsteine (diese bilden den Südabhang der Rigauser Mais); 2. eine dünne Lage von grauen Mergeln; 3. rote, von Globigerinen erfüllte Nierentaler Schichten in ziemlich großer Mächtigkeit. Letztere sind unterhalb Klausegg aufs intensivste mit dem Haselgebirge und den Werfener Schiefern der Gamsfelddecke verknetet.

Die vierte Schuppe besteht wie die dritte 1. aus Kalken mit zertrümmerten Hippuritenresten und damit in Verbindung stehenden kalkigen Sandsteinen. Erstere bilden, wie Lebling[1] bemerkt, die auffallende, langgezogene Felswand unterhalb des Sallawandhofes; Mojsisovics hat diese Wand irrtümlicherweise als Hauptdolomit kartiert. 2. Darüber folgen auch hier graue Mergel mit *Gryphea* cf. *vesicularis* Lam. Die zu dieser Schuppe gehörigen Nierentaler Schichten sind offenbar bereits vollständig unter der Gamsfelddecke verborgen. Nächst Sallawand zeigen die zweite und dritte Schuppe noch sekundäre Schuppenbildung (Profil VII).

Vom Schelfengraben gegen Westen wird der ganze Gosaustreifen von den Konglomeraten und grauen Mergeln der Schuppe 3 gebildet, die Schuppen 1 und 2 sind ausgekeilt, die Schuppe 4 offenbar unter dem Haselgebirge der Gamsfelddecke verschwunden. Tatsächlich reicht am rechten Ufer des Schelfengrabens das Haselgebirge um $^1/_2$ *km* weiter nach Norden als am linken.

Südlich der Linie »g« von »Rigausbach« — »S« von »Spanglhof« befinden sich im Gegensatz zu den dortigen Eintragungen auf der geologischen Spezialkarte keine Gosauschichten mehr; Mojsisovics hat hier den Gosaustreifen zu breit gezeichnet. Vielmehr wird die Hochfläche von diluvialen Ablagerungen, die Tiefe der Gräben ausschließlich von Gipston und Werfener Schiefern eingenommen. Wir befinden uns hier bereits in der Gamsfelddecke.

---

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 539.

Der südwestliche Teil der Gamsfelddecke im Abtenauer Hügelland.

Vom Moosberg bis unterhalb Klausegg wird die Gamsfelddecke ausschließlich aus Ramsaudolomit (und Carditaschichten) gebildet, an dessen Unterseite vielfach an der Überschiebungslinie Haselgebirge und Werfener Schiefer zum Vorschein kommen. Wie Lebling[1] bemerkt, zeigt eine Stelle oberhalb Klausegg, daß die Ramsaudolomite hier 50° WNW fallen; wir sehen also, daß sich die Stirne noch weiter nach Westen gedreht hat oder mit anderen Worten, daß die Gamsfelddecke hier noch weiter zurückgeblieben ist. Die Osterhorngruppe war wohl niemals von der Gamsfelddecke bedeckt. Von der Linie Hinterholz—Rettenbach an gegen Südwesten ist der Ramsaudolomit denudiert. Die Gamsfelddecke wird hier in ihrer Gesamtheit von gipsreichem Haselgebirge und Werfener Schiefern gebildet, die in der Abtenauer Gegend zu ungeheurer Mächtigkeit anschwellen und fast in allen Gräben aufgeschlossen sind. Morphologisch spricht sich dieses Fehlen des Ramsaudolomites dadurch aus, daß das Gebiet der Gamsfelddecke von der oben erwähnten Linie an ein welliges, 700 bis 900 *m* hoch gelegenes, sehr stark von Moränen bedecktes Hügelland zusammensetzt, in welches der Lammerfluß eine 200 *m* tiefe Furche eingerissen hat. Nur an einer Stelle befindet sich noch ein kleiner Denudationsrest von Ramsaudolomit. Dieser setzt die Thurnhofhöhe (826 *m*) am rechten Lammerufer zusammen und wird von der Lammer oberhalb des Steinsteges in einer kurzen, aber engen Schlucht durchschnitten. Der Ramsaudolomit zeigt hier ganz in Übereinstimmung mit dem am linken Ufer des Rigausbaches ein mittelsteil westwärts gerichtetes Einfallen. Mojsisovics hat an dieser Stelle irrtümlicherweise auf der geologischen Spezialkarte Hallstätter Kalk eingetragen, der in Wirklichkeit auf dem Teile des Abtenauer Hügellandes, der sich auf meiner Karte befindet, vollständig fehlt. Daß es sich hier um eine Dolomitpartie handelt, erwähnt zuerst P. Vital Jäger.[2]

---

[1] Cl. Lebling, l. c., p. 541.

[2] P. Vital Jäger, Zur geologischen Geschichte des Lammertales. Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, LII (1912).

Den Triasgesteinen der Gamsfelddecke sind auch im Abtenauer Gebiet Gosauschichten aufgelagert. Diese Gosauschichten transgredieren teils auf Ramsaudolomit, teils auf Werfener Schiefer und Gipston. Die teilweise Denudation des Ramsaudolomites ist also in dieser Gegend vor Ablagerung der Gosauschichten erfolgt. Die Gamsfeldgosau ist im Abtenauer Hügelland durch die Denudation in zwei getrennte Verbreitungsbezirke geteilt.

1. Der kleinere von beiden setzt den Scheffkogel bei Abtenau und seine Umgebung zusammen und ist der oben erwähnten Ramsaudolomitscholle der Thurnhofhöhe aufgelagert. Er beginnt mit *a)* groben, wenn auch wenig mächtigen Konglomeraten, deren Auflagerung auf dem Dolomit nächst des Gehöftes Stein gut zu erkennen ist. Darüber folgen *b)* graue Gosaumergel. Westlich von Stein ist in diese Mergel eine Nerineenbank eingeschaltet, die

Nerinea Buchi Zek.

in ungeheurer Menge, aber schlechter Erhaltung führt. Außerdem fand ich dort

Actaeonella Lamarcki Sow.
Keilostoma tabulatum Zek.
Omphalia sp.

Dieselben grauen Gosaumergel begleiten auch den unterhalb des Steinsteges in die Lammer mündenden Butzgrubbach und werden *c)* von grauen, sandigen Kalken überlagert, die denen unterhalb Sallawand (p. 1075) ähnlich sehen und den Gipfel des Scheffkogels (906 *m*) zusammensetzen.

II. Die größere von beiden Gosaupartien bildet eine NW—SO streichende Mulde und setzt das wellige Plateau zusammen, auf welchem die Häuser der Gemeinde Schorn liegen. Da diese Gosaupartie eine mit den bayrischen Gosauschichten am Südfuße des Einberges fast übereinstimmende Zusammensetzung zeigt, ist es nötig, zu zeigen, daß die Gosauschichten von Schorn nicht als Fenster unter der Gamsfelddecke aufzufassen sind. Man kann nämlich im NO, SW und NW (?) beobachten, daß diese Gosauschichten

mit Grundkonglomeraten auf dem triadischen Grundgebirge aufliegen:

1. Einer der besten Aufschlüsse befindet sich (schon außerhalb des auf meiner Karte dargestellten Gebietes) an der östlichen Brücke über den Rußbach der Straße Abtenau—Rußbachsag nordöstlich des Gutes Reisenau. Das rechte Ufer des Rußbaches wird hier von steil S-fallenden Ramsaudolomiten der Gamsfelddecke gebildet, auf welchen zunächst im Bachbett ein fast seiger OSO—WNW streichendes Konglomerat folgt, auf das sich steil südfallende, dunkelgraue Gosaumergel legen, die mit braun verwitterten Hippuritenkalkbänken wechsellagern. Die Steilheit des Südfallens nimmt sehr rasch ab, so daß man am südlichen Ende des Aufschlusses schon ein Fallen von 40° S beobachten kann.

2. Geht man von diesem Aufschluß dem Südwesthang des Taborberges entlang, so sieht man bei den Häusern Rettenbachgseng (noch außerhalb meiner Karte) und Rettenbach Gosaukonglomerate aufgeschlossen, die der Trias des Taborberges auflagernd steil SW fallen.

3. Im Unterlaufe des Zwieselgrabens steht Haselgebirge an. Höher oben, unterhalb der Ortschaft Stocker, liegen im Bachbett ausschließlich Gosaukonglomerate in großer Zahl herum; wenn diese Konglomerate dort anstehen, was sehr wahrscheinlich ist, so wäre die Auflagerung der Gosauschichten von Schorn auf dem Haselgebirge auch für die Nordwestseite sichergestellt.

4. An der Südwestseite der Gosaumulde von Schorn findet sich südöstlich des Gehöftes Radoch eine Stelle, wo die Auflagerung des 50° NO fallenden groben Gosaukonglomerates auf dem Gips unmittelbar aufgeschlossen ist.

Im Hangenden dieser Konglomerate folgen nun bei Aufschluß 1 (wie schon erwähnt) graue Mergel, denen Hippuritenkalk- und Sandsteinbänke eingelagert sind. In ersteren konnte ich im Bachbett des Rußbaches $^1/_2$ *km* unterhalb der oben erwähnten Brücke

Plagioptychus Aguilloni Zitt.
Hippurites (*Vaccinites*) *Oppeli* Douv.

auffinden. Außerdem befindet sich aus dieser Gegend (Fundort leider nicht genau bekannt) ein Exemplar von

Hippurites (*Vaccinites*) cf. *Boehmi* Douv.

in der Sammlung des Herrn Apothekers Stöckl in Salzburg. Ähnliche Mergel stehen am Gegenflügel der Mulde oberhalb der Konglomerate des Aufschlusses 4 an; in dem Graben oberhalb des Schornwirtes habe ich gefunden:

Hippurites sp.
Rhynchonella compressa Lam.,

ferner schlecht erhaltene Reste von Korallenstücken und Einzelkorallen.

Der Kern der Mulde wird von Nierentaler Schichten in ziemlich großer Mächtigkeit eingenommen.

Ein Blick auf die beiliegende Karte läßt erkennen, daß der hier noch dargestellte Teil der Gosaumulde von Schorn insofern einen unsymmetrischen Bau zeigt, als auf der Ostseite die grauen Mergel zwischen den Konglomeraten und den Nierentaler Schichten fehlen. Doch kaum 1 *km* weiter im Süden schalten sie sich ein und bilden den oben (p. 1078) beschriebenen Aufschluß im Hangenden der Konglomeratpartie 1. Dieses plötzliche Auskeilen der grauen, fossilführenden Gosaumergel zwischen Grundkonglomerat und Nierentaler Schichten ist entweder eine stratigraphische Erscheinung oder erst bei der tertiären Gebirgsbildung auf tektonischem Wege entstanden;[1] wir müßten dann annehmen, daß die Nierentaler Schichten unter dem Einfluß einer höheren Decke über die liegenden grauen Gosaumergel derart hinweggeschoben wurden, daß sie mit den Grundkonglomeraten in unmittelbaren Kontakt kamen. Zu dieser höheren, über die Gamsfelddecke mit ihrer Gosauauflagerung in nachgosauischer Zeit aufgeschobenen Decke scheint der Buchbergriedel zu gehören, da östlich unterhalb der Zwieselalpe das Einfallen der jüngsten Gosaugesteine, der Nierentaler Schichten und der

[1] Die Aufschlüsse an der Straße Abtenau—Gosau lassen intensive Störungen in den Nierentaler Schichten erkennen.

sie überlagernden, an krystallinen Geschieben ungemein reichen Sandsteine und Konglomerate[1] unter eine mit Haselgebirge beginnende Triasserie deutlich zu erkennen ist. An der Umgrenzung der Oberkreideschichten des Gosautales, die mit der Gosaumulde von Schorn in unmittelbarem Zusammenhang sind, scheint demnach teils Auflagerungs-, teils Überschiebungskontakt zu herrschen. Doch konnte ich diese Verhältnisse im Laufe des letzten Sommers wegen des ungünstigen Wetters nicht mehr studieren; sie sollen den Gegenstand einer späteren Publikation bilden.

Zusammenfassende Bemerkungen.

Kurz zusammengefaßt, ergibt sich für das der vorliegenden Arbeit zugrunde liegende Gebiet das folgende tektonische Resultat: Es ist eine vorgosauische und eine nachgosauische Gebirgsbildung vorhanden. Vor Ablagerung der Gosauschichten wurde das bayrische Faciesgebiet intensiv gefaltet, das Gebiet der Dachsteinfacies auf das der Hallstätter aufgeschoben. »Faciesgebiet« und »Überschiebung« sollen vorläufig in rein lokalem Sinne aufgefaßt werden. Hierauf wurden die Gosauschichten sowohl auf dem bayrischen als auf dem Dachstein- und Hallstätter Faciesgebiet abgelagert und nachher die beiden letzteren als »Gamsfelddecke« über das bayrische Faciesgebiet mit seiner Gosauauflagerung überschoben, wodurch stellenweise die beiden Gosauserien in unmittelbaren Kontakt kamen. Die Gamsfelddecke ist eine Blocküberschiebung, bei der das Haselgebirge im Sinne von Sueß[2] als Schleifmittel gedient hat.

Ob die vorgosauische Überschiebung der Dachstein- auf die Hallstätter Facies eine lokale oder regionale Erscheinung ist, kann vorläufig nicht entschieden werden, da bisher die anderen Punkte, wo diese Überschiebung zu sehen ist, noch nicht auf diese Frage hin untersucht wurden. Jedenfalls gibt es

---

[1] A. E. Reuß, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, p. 25. — J. Felix, Die Kreideschichten bei Gosau, p. 304.

[2] E. Sueß. Antlitz der Erde. III/2, p. 197.

Punkte, an denen die Überschiebung der Dachstein- (hochalpinen) Facies auf die Hallstätter Entwicklung erst nach Ablagerung der Gosauschichten erfolgt ist, z. B. auf der Südseite des Gahns.[1] Auch ist es noch nicht sichergestellt, ob wirklich alle Vorkommnisse der Hallstätter Entwicklung zu einer Decke gehören. Faciesgebiet und Decke dürfen nicht ohneweiters identifiziert werden, da stellenweise auch Hallstätter Kalke im normalen Schichtverbande der Berchtesgadener Entwicklung vorzukommen scheinen, so z. B. nach F. F. Hahn[2] in der Umgebung von Lofer.

Daß die Überschiebung der Dachsteinfacies über die Hallstätter Entwicklung in unserem Gebiete vor Ablagerung der Gosauschichten erfolgt ist, kann vielleicht die folgende Überlegung verständlich machen: Da die Hallstätter Kalke bedeutend weniger mächtig sind als die bayrische und Dachsteinfacies der Trias und außerdem wohl in tieferem Meere abgesetzt wurden, müssen sie am Schlusse der Triaszeit ein bedeutend tiefer liegendes Stück der Lithosphäre gebildet haben. Wir haben auch keinerlei Anhaltspunkte dafür, daß diese Niveauverschiedenheit während der Juraformation oder der unteren Kreide ausgeglichen wurde, so daß sie wohl noch vor Einsetzen der mittelkretazischen Gebirgsbildung bestanden hat. Es muß also das Gebiet der Hallstätter Facies als tiefer liegendes Stück der Erdoberfläche ähnlich wie eine Vortiefe funktioniert haben und beim Einsetzen der gebirgsbildenden Vorgänge in der mittleren Kreide durch die mächtigeren Triasmassen der Dachsteinentwicklung zuerst überwältigt worden sein. Daß diese Überschiebung nicht überall schon in der mittleren Kreide erfolgt ist, kann vielleicht darauf zurückgeführt werden, daß an anderen Punkten der Mächtigkeitsunterschied entweder geringer war oder die Abnahme der Mächtigkeit der Triasgesteine langsamer erfolgte.

Jedenfalls hat die Überschiebung der Dachstein- über Hallstätter Gesteine wenigstens in unserem Gebiete als eine

[1] L. Kober, Über die Tektonik der südlichen Vorlagen des Schneeberges und der Rax. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1909.

[2] F. F. Hahn, Geologie der Kammerhehr-Sonntagshorngruppe, I. Jahrb. der Geologischen Reichsanstalt, 1910, p. 405.

ältere Erscheinung nichts zu tun mit der tertiären Überschiebung der ostalpinen Decke über die lepontinische und helvetische; die Überschiebung der Gamsfelddecke hingegen ist eine Digitation der tertiären ostalpinen Decke. Ob diese Digitation bis in die Wurzelregion der ostalpinen Decke — in den Drauzug — zurückreicht oder auf die nördliche Kalkzone beschränkt ist, ist zwar nicht mit Sicherheit zu entscheiden; der Umstand aber, daß die Gosau der Gamsfelddecke und der bayrischen faciell so ähnlich entwickelt ist — die bestehenden Faciesunterschiede sind eine Funktion des Untergrundes — spricht viel eher für letzteres. Wenigstens stehen sich die Gosauserien von bayrischer und Gamsfelddecke faciell ungleich näher als erstere und die Gosau des Krappfeldes bei Althofen, die vielleicht bei einer Zurückverfolgung der tertiären Digitation der Gamsfelddecke bis in den Drauzug zwischen die beiden ersteren zu liegen käme. Nach der von F. Heritsch[1] aufgestellten Terminologie für die zeitlichen Phasen des ostalpinen Deckenschubes ist die Überschiebung der Dachstein- über Hallstätter Gesteine in unserem Gebiete ein Produkt des »ostalpinen« Schubes, hingegen fehlt hier jeder Anhaltspunkt, die Überschiebung der Gamsfelddecke einer bestimmten Stufe des Tertiär zuzuweisen; doch dürften die von Hahn[2] angekündigten Untersuchungen im Berchtesgadener Lande auch Rückschlüsse auf unser Gebiet erlauben.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß das stirnartige Nordfallen der Schichten am Grimming die Fortsetzung der Nordstirn der Gamsfelddecke darstellt, vielleicht gilt dasselbe auch von der Nordseite des Unterberges.

Es ist ferner nicht unwahrscheinlich, aber bisher noch nicht mit Sicherheit festzustellen, daß die Gamsfelddecke eine Teildecke der oberen ostalpinen Decke Kober's ist, aber nur dann, wenn man wie Kober ausschließlich für den

---

[1] F. Heritsch, Das Alter des Deckenschubes in den Ostalpen. Sitzber. der Wiener Akademie 1912.

[2] F. F. Hahn, Verhandl. Geolog. Reichsanstalt 1912, p. 344.

nördlichen (kalkalpinen) Teil der oberen ostalpinen Decke einen tertiären Vorschub annimmt.[1]

Eine Frage von großer Bedeutung ist die nach dem ursprünglichen Ablagerungsgebiet der Hallstätter Entwicklung. Ich habe diese Frage in einem kurzen Bericht[2] in folgender Weise zu lösen versucht:

Das Ablagerungsgebiet der Hallstätter Kalke lag ursprünglich nördlich des bayrischen Faciesgebietes.[3] Vor Ablagerung der Gosauschichten wurde eine Decke über die Hallstätter Kalke überschoben, welche in ihrem nördlichen Teile die bayrische Entwicklung zeigte, die sich gegen Süden allmählich in die Dachsteinfacies verwandelte. »Durch die darauffolgende Erosion wurde diese Decke an mehreren Stellen zerstört, so daß schon vor Bildung der Gosauschichten die Hallstätter Kalke in zahlreichen Fenstern zutage traten und die Gosauschichten bald über bayrische, bald über Hallstätter, bald über Dachsteingesteine transgredierten. Nun kam es bei der tertiären Gebirgsbildung zu neuerlichen großen Überschiebungen; erst durch diese ist die Überschiebung der Rettenkogel-Katergebirgsgruppe (Gamsfelddecke) mit ihrer auflagernden Gosau über die gleichfalls Gosauschichten tragenden Gruppen des Schafberges und Osterhorns — und damit die Zwischenschaltung der Hallstätter Entwicklung — erfolgt.«

Für diese Auffassung, daß die Hallstätter Entwicklung ursprünglich nördlich der bayrischen abgesetzt wurde, sprechen folgende Umstände:

a) Vor allem zeigt die Dachsteinentwicklung der Gamsfelddecke nicht nur eine sehr weitgehende facielle Ähnlichkeit mit der bayrischen, sondern diese Ähnlichkeit nimmt gegen

1 L. Kober, Untersuchungen über den Aufbau der Voralpen am Rande des Wiener Beckens. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien, 1911, p. 116. — L. Kober, Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschriften der kais. Akademie der Wissensch., Wien 1912, p. 15 (. . . . Die in oder nach dem Eocän erfolgte Aufschiebung der oberen ostalpinen Decke nördlich der norischen Linie).

2 E. Spengler, Zur Tektonik von Sparberhorn und Katergebirge im Salzkammergut. Zentralblatt für Min., Geol., Pal., 1911, p. 704.

3 E. Sueß, Antlitz der Erde, III/2, p. 203.

Norden durch Überwiegen des Hauptdolomites gegenüber dem Dachsteinkalk zu, während umgekehrt die Osterhornfacies in ihrem südlichen Teile sich dadurch der Dachsteinfacies nähert, daß die Kössener Schichten durch den weißen rhätischen Kalk ersetzt sind. Analoge Erscheinungen wurden bereits von mehreren anderen Punkten beschrieben, Sueß[1] und Uhlig[2] heben die Schwierigkeit, die sich daraus bei der Einschaltung der Hallstätter Facies zwischen die beiden anderen ergeben, besonders hervor.

b) An der nachgosauischen, wahrscheinlich ziemlich steilen Schubfläche im Süden des Wolfgangsees (p. 1066), die ganz innerhalb der bayrischen Decke gelegen ist, treten sowohl auf der Nordseite der Blechwand als des Sparberhorns[3] geringe Spuren von Haselgebirge, ferner der Gabbro von Gschwend auf. Auch im Haselgebirge an der Nordseite des Sparberhorns fand ich eine Spur von grünen Gesteinen. Auf diese Verhältnisse legt Sueß[4] besonderen Wert.

Diese Hypothese, welche ganz unter dem Eindruck der Verhältnisse am Wolfgangsee und ohne Kenntnis der Deckenstirn am Braunedlkopf (Profil VI) entstanden ist, erklärt sicherlich eine Reihe von Tatsachen recht gut, doch stehen ihr mindestens ebenso große Schwierigkeiten gegenüber, die mehr für eine ursprüngliche Einschaltung der Hallstätter Facies zwischen die beiden anderen Faciesgebiete zu sprechen scheinen. Diese sind:

1. Schon die vorgosauische Dachsteindecke bildet an ihrem Nordrande ein stirnartiges Ende (Profile I, I *a*, II, V, VI). Diese Erscheinung ist mit meiner früheren Hypothese unvereinbar.

---

[1] E. Sueß, Antlitz der Erde, III/2, p. 203.

[2] V. Uhlig, Der Deckenbau in den Ostalpen. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien, 1909, p. 487.

[3] Würden die Haselgebirgsspuren nur an der Nordseite des Sparberhorns, nicht aber auch an der Blechwand erscheinen, könnte dies vielleicht zugunsten der Haug'schen Hypothese ausgenützt werden, daß das Sparberhorn zur Decke des Toten Gebirges gehört.

[4] E. Sueß, Antlitz der Erde, III/2, p. 189, 203.

2. Es gibt in der Hallstätter Facies stratigraphische Anklänge an die Dachsteinfacies, nicht aber an die bayrische (z. B. der Hallstätter Dolomit ist vom Ramsaudolomit nicht zu unterscheiden); nach F. Hahn sind, wie schon erwähnt (p. 1081), die Hallstätter Kalke im Reiteralmgebirge sogar normale Schichtglieder der Berchtesgadener Facies. Es ist überhaupt unwahrscheinlich, daß das Ablagerungsgebiet der extrem pelagischen Hallstätter Facies der stark terrigenen bayrischen Entwicklung näher liegt als der viel schwächer terrigenen Dachsteinfacies.

Vielleicht dürfte daher vorläufig am besten diejenige Hypothese den Tatsachen entsprechen, die E. Haug[1] zuletzt aufgestellt hat. Danach ist das ursprüngliche Ablagerungsgebiet der Hallstätter Entwicklung im Norden und Süden von Dachsteingesteinen begrenzt (denn auch die »Decke des Toten Gebirges« zeigt typische Dachsteinfacies). Allerdings möchte ich mir die Verhältnisse in viel kleinerem Maßstabe vorstellen als Haug — seine Angaben über die Wurzelregionen sind sicherlich zu weitgehend[2] — und außerdem das Ablagerungsgebiet der Hallstätter Entwicklung nicht als eine lange, streifenförmige, nirgends unterbrochene Geosynklinale deuten, sondern als eine (oder mehrere?) Reihen von tieferen Meeresbecken, zwischen denen seichtere Meeresteile die Verbindung zwischen den Dachsteinkalken im Norden und Süden herstellten, wodurch der allmähliche Faciesübergang von Nord gegen Süd seine Erklärung findet. Bei Annahme dieser Hypothese könnten allerdings die Spuren von Gipston auf der Nordseite von Sparberhorn und Blechwand nicht der Hallstätter Decke angehören, sondern müßten aus den Werfener Schiefern der bayrischen stammen. Ist doch Gips auch sonst aus den Werfener Schiefern der bayrischen Entwicklung bekannt.[3] Der Gabbro von Gschwendt hingegen ist entweder bei der tertiären

[1] E. Haug. Les géosynclinaux de la chaîne des Alpes pendant les temps secondaires. Comptes rendus de l'Académie des Sciences Paris, p. 1639.

[2] O. Wilckens, Wo liegen in den Alpen die Wurzeln der Überschiebungsdecken? (Geologische Rundschau 1911), p. 329.

[3] Vgl. z. B. A. Spitz, Der Höllensteinzug bei Wien (Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien).

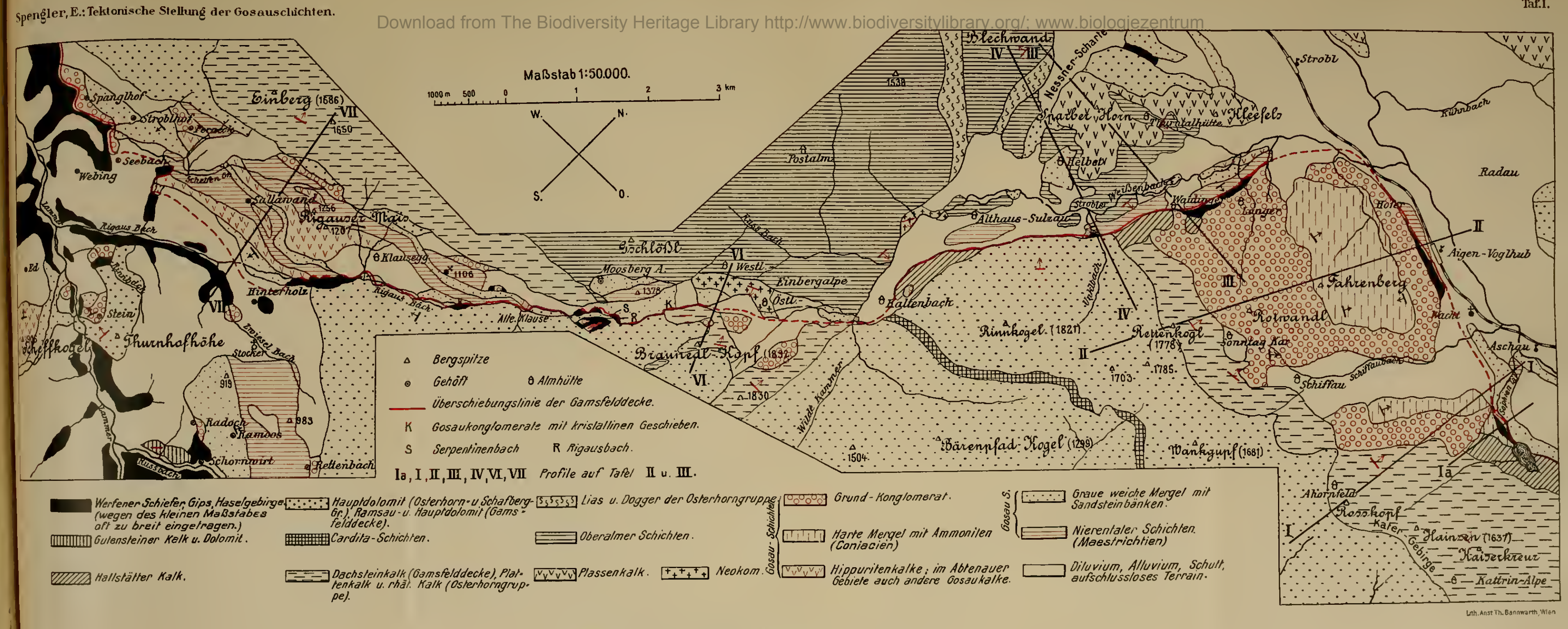
Gebirgsbildung in intrusiver Form eingedrungen oder im Sinne von E. Sueß als lepontinisch aufzufassen.

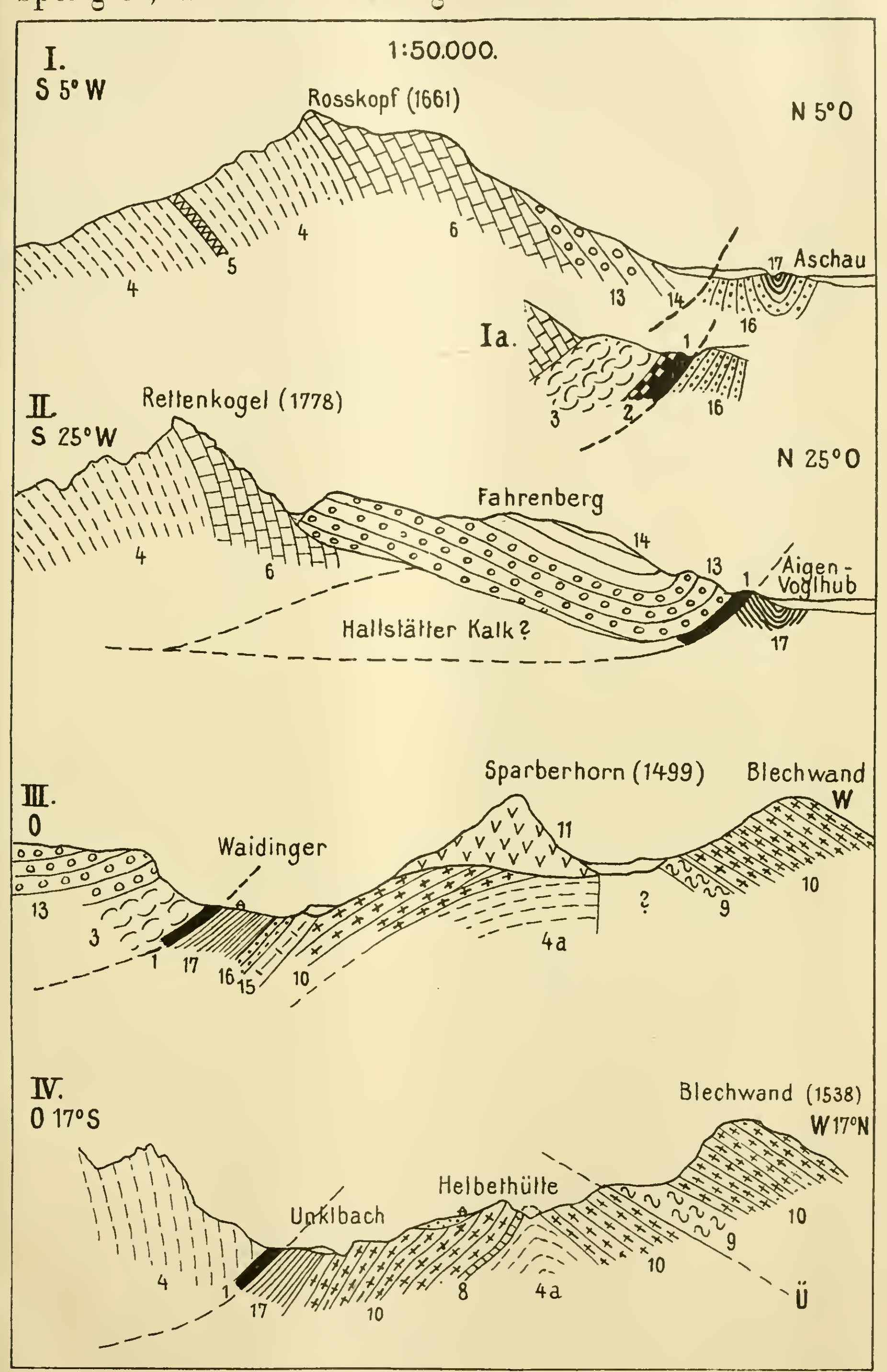
Die Nowak'sche[1] Auffassung, daß das Ablagerungsgebiet der Hallstätter Facies südlich desjenigen der Dachsteinfacies gelegen ist, würde die ältere Überschiebung zwischen bayrischer und Hallstätter, die jüngere zwischen Hallstätter und Dachsteinfacies erwarten lassen, während in Wirklichkeit das Umgekehrte der Fall ist.

Die definitive Lösung der Frage nach dem ursprünglichen Ablagerungsgebiet der Hallstätter Entwicklung, die übrigens nicht im unmittelbaren Plane dieser Untersuchungen liegt, müssen Beobachtungen in größeren Gebieten bringen.

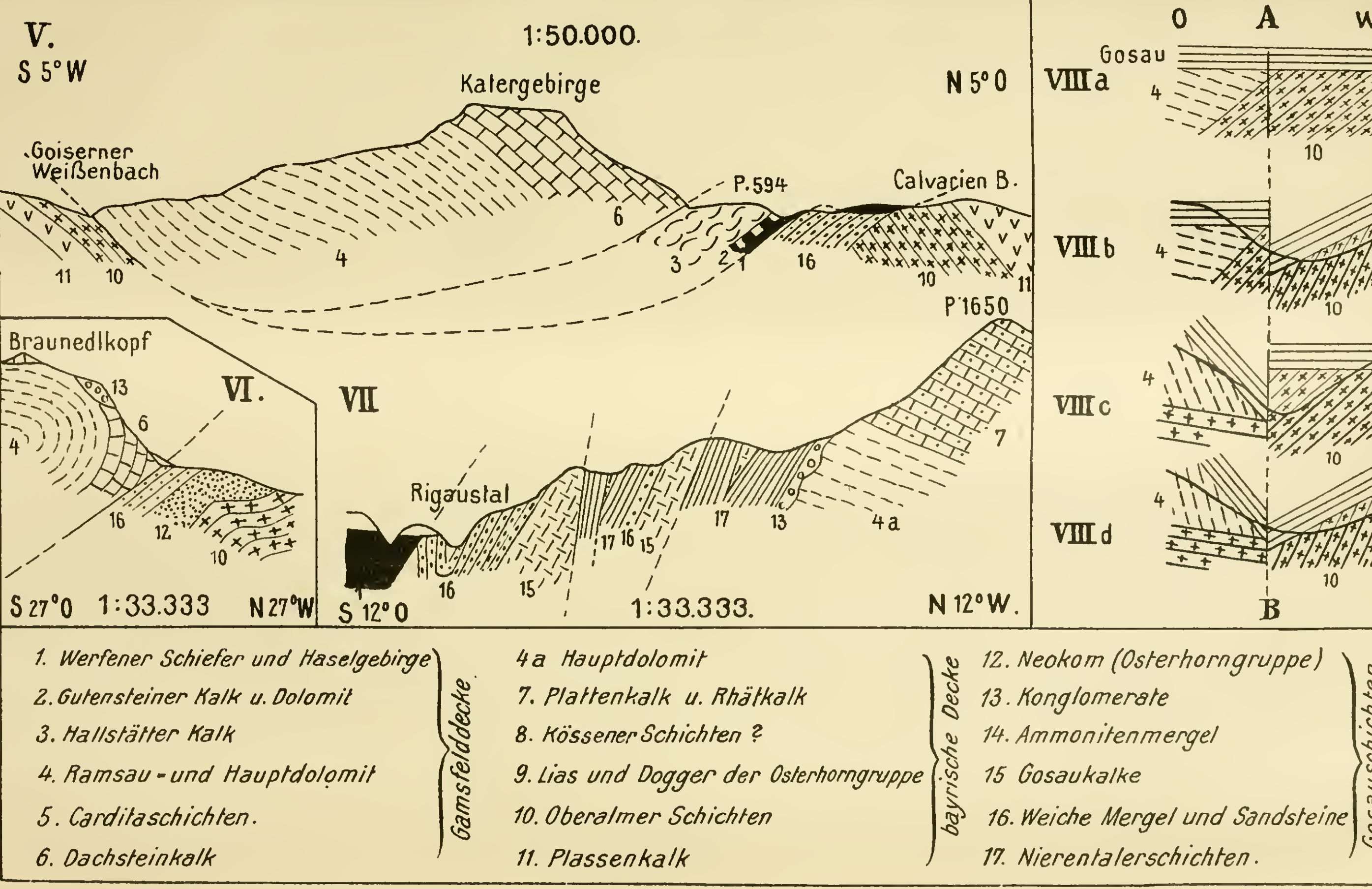
---

[1] J. Nowak, Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut (Bull. de l'Académie des Sciences de Cracovie, 1911).


Maßstab 1:50.000.
1000 m 500 0 1 2 3 km
W. N. S. O.
Einberg (1586)
Spanglhof
Stroblhof
Seebach
Webing
Sullawand
Rigauser Mais
Rigaus Bach
Klausegg
Hinterholz
Alte Klause
Stein
Thurnhofhöhe
Schaffkogel
Stocker
Radoch
Ramoos
Schornwirt
Rettenbach
Russbach
Schlößl
Moosberg A.
Westl.
Östl.
Einbergalpe
Braunedl-Kopf (1832)
Postalm
Althaus-Sulzau
Kaltenbach
Rinnkogel (1821)
Wilde Kammer
Bärenpfad-Kogel (1298)
Blechwand
Nessner-Scharte
Sparber Horn
Kleefels
Helbot
Strobler
Weißenbach
Strobl
Kühnbach
Radau
Lange
Fahrenberg
Rotwandl
Rettenkogl (1778)
Sonntag Kar
Schiffau
Aigen-Voglhub
Aschau
Wankgupf (1681)
Ahornfeld
Rosskopf
Hainzen (1637)
Kaiserkreuz
Kattrin-Alpe
Bergspitze
Gehöft
Almhütte
Überschiebungslinie der Gamsfelddecke.
K Gosaukonglomerate mit kristallinen Geschieben.
S Serpentinenbach R Rigausbach.
Ia, I, II, III, IV, VI, VII Profile auf Tafel II u. III.
Werfener Schiefer, Gips, Haselgebirge (wegen des kleinen Maßstabes oft zu breit eingetragen.)
Gutensteiner Kalk u. Dolomit.
Hallstätter Kalk.
Hauptdolomit (Osterhorn- u. Schafberg-Gr.), Ramsau- u. Hauptdolomit (Gamsfelddecke).
Cardita-Schichten.
Dachsteinkalk (Gamsfelddecke), Plattenkalk u. rhät. Kalk (Osterhorngruppe).
Lias u. Dogger der Osterhorngruppe.
Oberalmer Schichten.
Plassenkalk.
Neokom.
Gosau-Schichten
Grund-Konglomerat.
Harte Mergel mit Ammoniten (Coniacien)
Hippuritenkalke; im Abtenauer Gebiete auch andere Gosaukalke.
Gosau S.
Graue weiche Mergel mit Sandsteinbänken.
Nierentaler Schichten. (Maestrichtien)
Diluvium, Alluvium, Schutt, aufschlussloses Terrain.
Lith. Anst. Th. Bannwarth, Wien



1:50.000.
I.
S 5° W
Rosskopf (1661)
N 5° O
4
5
4
6
13
14
17 Aschau
16
Ia.
1
3
2
16
II.
S 25° W
Rettenkogel (1778)
N 25° O
Fahrenberg
14
4
6
13
1
Aigen-
Voglhub
Hallstätter Kalk?
17
III.
O
Sparberhorn (1499)
Blechwand
W
11
Waidinger
13
3
1
17
16
15
10
4a
?
9
10
IV.
O 17° S
Blechwand (1538)
W 17° N
Helbethütte
Unklbach
4
1
17
10
8
4a
10
9
10
Ü
Lith. Anst. Th. Bannwarth, Wien


V.
S 5° W
1:50.000.
Katergebirge
N 5° O
Goiserner Weißenbach
P. 594
Calvarien B.
P. 1650
Braunedlkopf
VI.
S 27° O
1:33.333
N 27° W
VII
Rigaustal
S 12° O
1:33.333.
N 12° W.
O
A
W
Gosau
VIII a
VIII b
VIII c
VIII d
B
1. Werfener Schiefer und Haselgebirge
2. Gutensteiner Kalk u. Dolomit
3. Hallstätter Kalk
4. Ramsau- und Hauptdolomit
5. Carditaschichten.
6. Dachsteinkalk
Gamsfelddecke
4a Hauptdolomit
7. Plattenkalk u. Rhätkalk
8. Kössener Schichten ?
9. Lias und Dogger der Osterhorngruppe
10. Oberalmer Schichten
11. Plassenkalk
bayrische Decke
12. Neokom (Osterhorngruppe)
13. Konglomerate
14. Ammonitenmergel
15 Gosaukalke
16. Weiche Mergel und Sandsteine
17. Nierentalerschichten.
Gosauschichten
Lith. Anst Th. Bannwarth, Wien